



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



















MONATLICHE  
CORRESPONDENZ

ZUR BEFÖRDERUNG

DER

ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

---

Herausgegeben

von

Freyherrn F. von ZACH,

Herzoglichem Sachsen-Gothaischen Oberhofmeister.

---

XXVI. BAND.

---

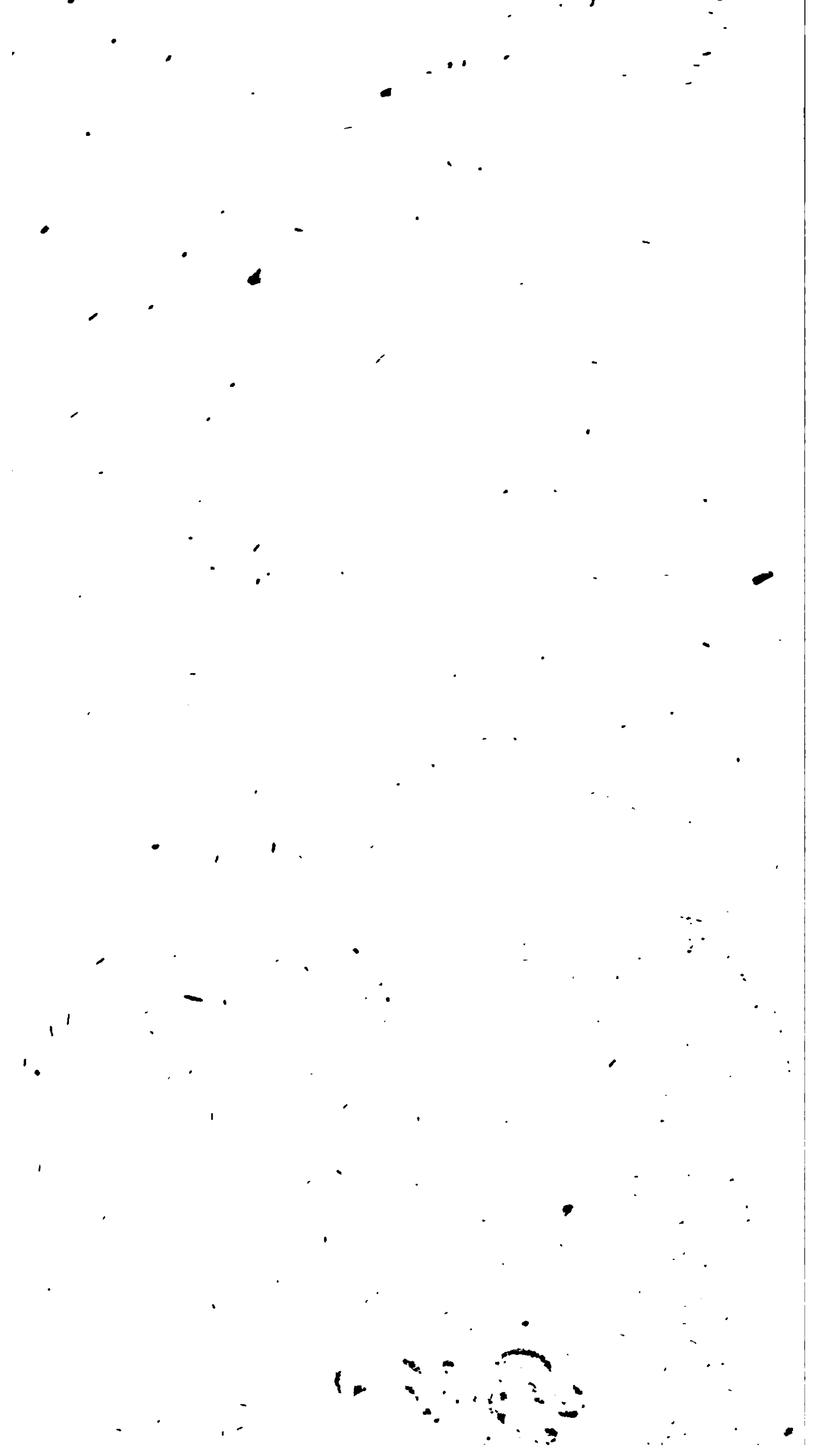
G O T H A,

im Verlage der Becker'schen Buchhandlung.

. 1 8 1 2 .

*Poselger*





---

MONATLICHE  
CORRESPONDENZ  
ZUR BEFÖRDERUNG  
DER  
ERD- UND HIMMELS-KÜNDE.

---

JULIUS 1812.

---

I.  
Über  
die Trigonometrie der Alten.\*)

Vom Hrn. Prof. Ideler.

---

Wenn wir die Astronomie der Alten, wie sie uns *Ptolemäus* in seinem *Almagest* überliefert hat, mit der von *Copernicus*, *Tycho*, *Kepler* und *Newton* geschaffenen Wissenschaft vergleichen, so können wir sie, im Ganzen genommen, nicht anders als höchst unvollkommen nennen. Denn sie war nichts weiter als ein auf falsche Ansichten von der Einrichtung des

\* ) Am 12. Decbr. 1811 in der Berliner Academie der Wissenschaften vorgelesen.



des Weltgebäudes und auf rohe Beobachtungen gegründeter Empirismus, der die Örter der Himmelskörper nur im Groben darzustellen vermöchte. Aber nichts destoweniger würden wir sehr ungerecht handeln, wenn wir, in stolzem Gefühl des hohen Werths der heutigen Wissenschaft, mit Geringschätzung auf die Bemühungen der alten Astronomen zurückblicken wollten. Denn abgesehen von dem nicht unerheblichen Verdienst, die Urheber der neuern Sternkunde zuerst aufgeregt und ihnen mannigfachen Stoff zur Verarbeitung nach geläuterten Principien geliefert zu haben, kann man nicht umhin, den Scharfsinn zu bewundern, mit dem sie sich eine practische und eine theoretische Astronomie schufen, die selbst nur das leisteten, was sie wirklich geleistet haben.

Schon der Begriff einer practischen Astronomie setzt voraus, daß sie eine sphärische Trigonometrie haben mußten. Sie hatten sie allerdings, und zwar, was nicht allgemein bekannt zu seyn scheint, eine ziemlich ausgebildete, durch die sie alle sphärische Dreyecke mit eben der Sicherheit auflösten, wie wir. Daß sie es nicht auch mit gleicher Leichtigkeit zu thun vermochten, davon lag der Grund zum Theil in dem minder bequemen Gebrauch der Sehnen, vorzüglich aber in der Unvollkommenheit ihrer Arithmetik.

Wir kennen diese Trigonometrie ziemlich vollständig aus dem ersten Buche des *Almagest*. Es sind ihr zwey Capitel gewidmet. Das eine enthält eine Theorie der Berechnung der Sehnen nebst einer Tafel ihrer Werthe, unmittelbar für jeden halben Grad, und vermittelt der beygesetzten dreysigsten Theile ihrer

ihrer Unterschiede, für jede Minute durch den Halbkreis, mithin der Werthe der Sinus und Cosinus für jede halbe Minute durch den Quadranten, und zwar in Sexagesimaltheilen des Halbmessers ausgedrückt. Das zweyte entwickelt das Princip, auf welches *Ptolemäus* die Auflösung der sphärischen Dreyecke gründet, auf die er bey seinen astronomischen Untersuchungen kommt. Ueber diesen Theil des noch wenig erläuterten Werks einiges Licht zu verbreiten, ist der Gegenstand meiner heutigen Vorlesung.

Das neunte Capitel des ersten Buchs ist überschrieben: *Περὶ τῆς πληρότητος τῶν ἐν τῷ κύκλῳ εὐθειῶν, von der Grösse der Sehnen.* *Ptolemäus* fängt mit der Bemerkung an, daß er die Peripherie des Kreises in 360, und den Durchmesser in 120 Theile theilen, und sich *διὰ τὸ δυσχερὲς τῶν μοριασμῶν, wegen der Beschwerlichkeit der Bruchrechnungen, ταῖς τῶν ἀριθμῶν ἐφοδοῖς κατὰ τὸν τῆς ἑξηκοντάδος τρόπον, der Sexagesimal-Eintheilung des Ganzen, bedienen wolle.* Um dies zu erläutern, werde ich in einiges Detail über die Zahlenbezeichnung der Alten und ihr practisches Rechnen eingehen müssen.

*Boëthius* berichtet am Ende des ersten Buches seiner Geometrie, bey Gelegenheit der Erklärung der *Mensa Pythagorea*, daß einige Pythagoreer besondere Zahlzeichen, *diverse formatos apices vel characteres*, gebraucht hätten, während sich andere der Buchstaben des Alphabets bedienten. Wie diese Zahlzeichen ausfahen, ist ziemlich gleichgültig (in den Handschriften, die jedoch alle jünger sind, als die Einführung der arabischen Ziffern in Europa, haben sie mit diesen die größte Ähnlichkeit); aber interessant

lant wäre es zu wissen, ob sie auf eine ähnliche Weise wie unsere Ziffern gebraucht wurden. Dies scheint in der That aus seinen etwas dunkeln Worten hervorzugehen. Vermuthlich hat *Pythagoras* die dekadische Characteristik von den Indern entlehnt, von denen sie auch die Araber erhalten zu haben versichern, welche die Ziffern, die wir nach ihnen benennen, mit dem Namen der *indischen* belegen. Die großen Vorthelle dieser Characteristik müssen aber den Griechen nie recht eingeleuchtet haben, da sie unter ihnen in Vergessenheit gerathen und der unbequemern Buchstaben-Bezeichnung Platz machen konnte.

Dals auch diese Bezeichnung, mit den Buchstaben selbst, aus dem Morgenlande stamme, lehrt schon der Umstand, dals das *Vau*, der sechste Buchstabe des Semitischen Alphabets, unter dem Namen *ἐπίσημον βāv* bey den Griechen das Zeichen der Zahl 6 blieb, ob es gleich nicht in ihr gewöhnliches Alphabet überging. Gleiche Bewandniß hat es mit dem orientalischen *Kof*, das ihnen unter der Benennung *κόππα* als Zeichen der Zahl 90 diente. Werden beyde Zeichen hinter *ε* und *π* ins Alphabet geschoben und die dadurch gewonnenen 26 Charactere der Reihe nach als Zeichen der Einer, Zehner und Hunderter gebraucht, so trifft das *ω* auf die Zahl 800. Für 900 war also noch ein Zeichen nöthig. Man setzte es aus den Buchstaben *Sigma*, dorisch *San*, und *Pi* zusammen, und nannte es *Σαμπι*.\*) Um ferner 1 bis 9tau-

\*) Wie *Bau*, *Koppa* und *Sampi* in den Handschriften gestaltet sind, ersehe man aus *Montfaucons Palaeographia*. In gedruckt.

9tausend zu schreiben, liefs man die ersten 9 Zahlzeichen wiederkehren, denen man zur Andeutung des tausendfachen Werths unten zur Linken einen Strich beyfügte. Die Myriade oder zehntausend bezeichnete man mit dem Anfangsbuchstaben des griechischen Worts, und die Anzahl der Myriaden durch eine vor oder über das M gesetzte Zahl. So deutete

man durch  $\epsilon \lambda \varsigma M$  oder  $\overset{\epsilon \lambda \varsigma}{M}$  die Zahl 136 Myriaden oder 1360000 an. Auf diese Weise ging man bis zu einer Myriade Myriaden oder zur doppelten Myriade, d. i. 100 Millionen fort, die in einem Fragment des *Pappus*, das *Wallis* herausgegeben hat, \*) mit  $M \nu M \nu$  bezeichnet ist, so wie die dreyfache Myriade, bey uns Billion, mit  $M \nu M \nu M \nu$  u. s. w.

Sowohl aus dieser Bezeichnung, als aus der Benennung der Zahlen geht hervor, dafs die Griechen, wie wir, nach Einern, Zehnern, Hundertern, Tausendern

druckten Werken kommt das *Bau* mit dem *Stigma*  $\varsigma$  und das *Koppa* fast mit dem hebräischen  $\kappa$  überein. Eigentlich ist es ein umgewendetes, oben geöffnetes hebr.  $\pi$ . Das *Sampi* sieht so aus:  $\lambda$ . Die griechischen Zahlzeichen sind also der Reihe nach:  $\alpha=1$ ,  $\beta=2$ ,  $\gamma=3$ ,  $\delta=4$ ,  $\epsilon=5$ ,  $\varsigma=6$ ,  $\zeta=7$ ,  $\eta=8$ ,  $\theta=9$ ,  $\iota=10$ ,  $\kappa=20$ ,  $\lambda=30$ ,  $\mu=40$ ,  $\nu=50$ ,  $\xi=60$ ,  $\omicron=70$ ,  $\pi=80$ ,  $\rho=90$ ,  $\epsilon=100$ ,  $\alpha=200$ ,  $\tau=300$ ,  $\upsilon=400$ ,  $\phi=500$ ,  $\chi=600$ ,  $\psi=700$ ,  $\omega=800$ ,  $\delta=900$ .

\*) *Opera* Tom. III. Es ist aus den untergegangenen beyden ersten Büchern der *Collectio Mathematica*, die das practische Rechnen betrafen. Ihr Verlust kann nicht genug bedauert werden, da wir über diesen Gegenstand von andern Seiten her so wenig belehrt werden.



sendern und Zehntausendern zählten, also wesentlich unser dekadisches System hatten. Allein sie entbehrten den einfachen Kunstgriff, diesem System gemäß mit wenigen Ziffern jede noch so große Zahl zu bezeichnen, einen Kunstgriff, der das Rechnen mit großen Zahlen, das für sie eine mühevoller, die gespannteste Aufmerksamkeit erfordernde, Arbeit war, in einen leichten Mechanismus verwandelt.

Um eine Idee von ihrem Verfahren zu geben, bemerke ich Folgendes. Bey der Multiplication hatten sie nachstehende Tafel vor Augen oder im Sinn:

$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	$\epsilon$	$\zeta$	$\eta$	...
$\alpha$	$\epsilon$	$\gamma$	M	M	$\epsilon$ M	$\gamma$ M	MM

wo die unterste Zahlenreihe die Einheiten der verschiedenen Decimal-Ordnungen, nämlich 1, 10, 100, 1000... und die oberste die zugehörigen Ordnungs-Exponenten bezeichnet. Wenn sie nun zwey Zahlen in einander zu multipliciren hatten, so multiplicirten sie wie wir jede Ziffer des einen Factors mit jeder des andern, und addirten, um den Decimalwerth des Partialproducts zu erhalten, die Ordnungs-Exponenten der Factoren. War die Summe größer als 4, so dividirten sie dieselbe durch 4, um aus dem Quotienten zu ersehen, ob das Product zu den einfachen oder höhern Myriaden gehöre. Sollte z. B.  $\tau$ M = 3000000 mit  $\sigma$  = 200 multiplicirt werden, so war das Product  $\zeta$  = 6 von der Ordnung  $\eta$  = 8, also  $\zeta$ MM = 6000000000. Die Partialproducte wurden einzeln hingeschrieben und am Ende mühsam addirt, indem man die Zahlen gleicher Decimal-

mal-Ordnungen nach einander summirte und aus der Summe der niedern Einheiten jedesmal die darin enthaltenen höhern zog. Man sieht, daß diese Methode im Wesentlichen die unsrige war, daß sie aber bey der unvollkommenen Characteristik der Alten in der Ausübung höchst beschwerlich seyn mußte. Sie war zuerst von *Archimedes* in einem Werke gelehrt worden, das zwar verloren gegangen ist, wovon er uns aber die Hauptsache in seiner Sandrechnung aufbewahrt hat. Ich setze hier ein paar mit griechischen Zahlzeichen nach griechischer Weise gerechnete vollständige Multiplications-Exempel her, die ich aus des *Eutocius* Commentar über die Kreismessung des *Archimedes* entlehne.

$$\begin{array}{rcl}
 \left. \begin{array}{c} \beta \quad \gamma \quad \alpha \\ \beta \quad \gamma \quad \alpha \end{array} \right\} 2911 \times 2911 & \left. \begin{array}{c} \phi \quad \gamma \quad \alpha \quad \eta' \\ \phi \quad \gamma \quad \alpha \quad \eta' \end{array} \right\} 591\frac{1}{8} \times 591\frac{1}{8} \\
 \begin{array}{c} \nu \quad \xi \pi \quad \beta \\ M \quad M \quad M \end{array} \beta & \begin{array}{c} \kappa \epsilon \quad \delta \\ M \quad M \end{array} \phi \quad \xi \beta \quad 2 \\
 \begin{array}{c} \xi \pi \quad \kappa \alpha \\ M \quad M \end{array} \theta \quad \gamma & \begin{array}{c} \delta \\ M \end{array} \epsilon \quad \eta \quad \epsilon \quad \gamma \quad \alpha \delta' \\
 \begin{array}{c} \beta \\ M \end{array} \theta \quad \epsilon & \phi \quad \gamma \quad \alpha \quad \eta' \\
 \beta \quad \gamma \quad \alpha & \xi \beta \quad 2 \quad \alpha \delta' \quad \eta' \quad \xi \delta' \\
 \omega \mu \zeta & \lambda \delta \\
 M \quad \gamma \quad \gamma \quad \kappa \quad \alpha = 847 \quad 3921 & M \quad \theta \quad \nu \quad \kappa \quad \eta \quad 2 \quad \delta' \quad \xi \delta' = 34 \quad 9428 \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{8}
 \end{array}$$

Auf eine ganz analoge Weise verfahren die Alten bey der Division und Subtraction. Besonders beschwerlich für sie mußten diese Rechnungen werden, wenn die Zahlen in die Myriaden liefen, die sie auf eine so schwerfällige Weise bezeichneten. Sie bedurften dazu einer besondern Logistik. *Eutocius* sagt

sagt in dem eben erwähnten Commentar: „*Archimedes* hat die Peripherie des Kreises bis zu einer Genauigkeit finden gelehrt, die für die Bedürfnisse des Lebens hinreicht. *Apollonius Pergäus* und *Philo* aus Gadara sind weitergegangen. Sie bedienen sich aber der Multiplicationen und Divisionen der Myriaden, worin ihnen nicht leicht jemand folgen kann, der nicht die Logistik des *Magnos* studirt hat.“ \*) Von diesem Mathematiker und seinem Buche findet sich sonst nirgends weiter eine Spur.

War die Rechnung mit ganzen Zahlen für die Alten beschwerlich, so war es die mit Brüchen noch weit mehr. Brüche, die zum Zähler 1 haben, bezeichneten sie so, daß sie blos den Nenner schrieben und oben zur Rechten einen Strich setzten. So ist  $\gamma' = \frac{1}{3}$ ,  $\iota\delta' = \frac{1}{15}$ ,  $\xi\delta' = \frac{1}{64}$ , zum Unterschiede von  $\gamma$ ,  $\iota\delta$  und  $\xi\delta$ , wodurch sie 3, 15 und 64 Ganze andeuteten. Die übrigen Brüche lösten sie, wo es sich nur thun ließ, in solche auf, deren Zähler 1 ist. So drückten sie  $\frac{4}{3}$  durch  $2\delta' \quad \xi\delta' = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{64}$  aus. \*\*) War diese Zerlegung nicht möglich, so setzten sie, wie wir aus *Archimedes* und *Eutocius* erse-

\*) Κίχρηται δὲ καὶ τοῖς τῶν μυριάδων πολλαπλασιασμοῖς καὶ μερισμοῖς ῥῖς ἐκ εὐκόλου παρακολυθεῖν τὸν μὴ διὰ τῶν Μάγνυ λογιστικῶν ἡγμένον. Ed. Wallis p. 157.

\*\*) Das Zeichen für  $\frac{1}{3}$  findet sich in den Handschriften und alten Drucken verschieden gestaltet. Im *Almagest* ist es ein kleines oben mit zwey Strichen versehenes Sigma ( $\varsigma''$ , nicht zu verwechseln mit  $\varsigma' = \frac{1}{2}$ ). In Wallis Ausgabe des *Eutocius* hat es die im Text bemerkte Gestalt.

ersehen, den Zähler unmittelbar dem Nenner vor, z. B.  $\gamma \alpha' = \frac{3}{11}$ , eine Art zu schreiben, die leicht zu großen Mißverständnissen Anlaß geben konnte. Wie unbequem es sich mit solchen Ausdrücken rechnen lassen mußte, besonders wenn Zähler und Nenner aus mehreren Zahlzeichen bestanden, begreift man leicht. *Theon* sagt S. 39 seines Commentars über den *Almagest*: "Soll  $\zeta' \delta' \kappa' = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{20}$  mit „sich selbst multiplicirt werden, so verursacht dies „ $\epsilon \tau\eta\nu \tau\upsilon\chi\epsilon\sigma\alpha\nu \delta\upsilon\sigma\chi\acute{\epsilon}\rho\iota\alpha\nu$ , keine geringe Schwierigkeit," nämlich nicht beym Multipliciren der einzelnen Brüche, sondern beym Summiren der Partialproducte. Wenn jetzt schon die Mathematiker die gemeinen Brüche gern vermeiden, wegen der Beschwerlichkeit ihrer Summirung, so mußte dies bey den Alten noch ungleich mehr der Fall seyn. Ihre Astronomen waren also auf Brüche bedacht, deren Nenner in einer Potenzreihe fortschreiten, so daß sie bloß die Zähler zu schreiben hatten, und die Nenner durch Ordnungs-Exponenten bezeichnen konnten, deren Gebrauch einen bequemen Algorithmus verstattete. Hent zu Tage bedient man sich allgemein der Decimalbrüche, weil sie unserer Zahlen-Characteristik ganz entsprechen. Den Alten, die diese Characteristik nicht hatten, gewährten sie keine besondern Vorthelle. Sie fielen dagegen auf die Sexagesimalbrüche. Denn da sie für den Kreis die uralte Eintheilung in 360 Grad hatten, so war es natürlich, daß sie dem Halbmesser eben so viel Theile gaben als dem Bogen, den er bespannt, nämlich 60, zumahl da diese Zahl, wie auch *Theon* a. a. O. bemerkt, als in viele Factoren zerlegbar, zur Rechnung beson-



besonders bequem schien. Sie hatten also *Grade* des Halbmessers wie der Peripherie. Jene nennt *Ptolemäus* *τμήματα*, *Theile*, und diese ganz synonymisch *μοῖραι*.\*) Jeder Grad wurde aufs neue in 60 Theile, *πρῶτα ἑξήκοντα*, bey uns *Minuten*, jede Minute wieder in 60 Theile, *δεύτερα ἑξήκοντα*, bey uns *Secunden*, und nach diesem Gesetze weiter getheilt. In solchen Theilen nun drückt *Ptolemäus* jede Sehne aus, und zwar durch drey Zahlen, wovon die erste Sechzigtheile oder Grade des Halbmessers, die zweyte Minuten, die dritte Secunden bezeichnet. Kleinere Theile vernachlässigt er. Wenn er z. B. die Sehne von  $12^\circ$  durch  $\overline{\beta} \lambda\beta' \lambda\gamma''$  ausdrückt, so soll dies heissen, ihr Werth ist  $\frac{12}{60} + \frac{32}{60^2} + \frac{36}{60^3}$  des Halbmessers. Man sieht, daß sich die Sexagesimal-Theilung des Bogens zu uns fortgepflanzt hat, während die des Halbmessers längst der bequemern Decimal-Theilung gewichen ist. Erst in den neuesten Zeiten hat man vorgeschlagen, letztere auch auf die Kreislinie überzutragen; es scheint aber, als wenn die Herkömmlichkeit der Bequemlichkeit noch lange Eintrag thun werde.

Wie die alten Astronomen mit Sexagesimal-Brüchen rechneten, lehrt *Theon* in seinem Commentar über den *Almagest* vollständig. Er geht zuvörderst S. 40 bis 42 in ein weitläufiges Detail ein, um zu zeigen, von welcher Ordnung, *εἶδος*, in jedem Fall das

\*) *Theon* gebraucht *μοῖραι* ohne Unterschied von den Sechzigtheilen des Halbmessers und den Graden der Peripherie.

das Product oder der Quotient sey, wenn man Sexagesimaltheile einer oder verschiedener Ordnungen in einander multiplicirt oder dividirt. Die Regel läßt sich bekanntlich sehr einfach fassen, wenn man den Graden den Ordnungs-Exponenten 0, den Minuten den Exponenten — 1, den Secunden den Exponenten — 2 gibt. Dann geht er sehr umständlich ein Multiplications- und ein Divisions-Exempel durch, die hier nach moderner Weise geordnet und mit Ordnungs-Exponenten versehen stehen mögen, in welcher Form sie keiner Erläuterung bedürfen.

*Multiplications-Exempel in Sexagesimal-Brüchen.*

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ (37 & 4 & 55) \end{array} \times \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ (37 & 4 & 55) \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ 37 & 4 & 55 \end{array} \\
 \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ 1369 & 148 & 2035 \end{array} \\
 \begin{array}{ccc} & 148 & 16 \end{array} \quad \begin{array}{c} -3 \\ 220 \end{array} \\
 \begin{array}{ccc} & & 2035 \end{array} \quad \begin{array}{c} -4 \\ 220 \end{array} \quad \begin{array}{c} 3025 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ 1375 & 4 & 14 \end{array}
 \end{array}$$

mit Vernachlässigung der Sexagesimaltheile der dritten u. vierten Ordnung.

*Divisions-Exempel in Sexagesimal-Brüchen.*

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ (1515 & 20 & 15) \end{array} : \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ (25 & 12 & 10) \end{array} = \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ 60 & 7 & 33 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ 1512 & 10 & \end{array} = \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ (25 & 12 & 10) \end{array} \times \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ 60 & 7 & 33 \end{array} \\
 \begin{array}{ccc} & -1 & -2 \\ & 190 & 15 \end{array} \\
 \begin{array}{ccc} & 176 & 25 \end{array} = \begin{array}{ccc} 0 & -1 & -2 \\ (25 & 12 & 10) \end{array} \times \begin{array}{ccc} -1 \\ 7 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccc} -2 \\ 830 & \text{u. f. w.} \end{array}
 \end{array}$$

End-

Endlich lehrt er S. 44, wie man aus einem gegebenen Quadrat — χωρίον τετραγώνου — die genäherte Wurzel — τὴν σύνεγγυς τετραγωνικὴν πλευρὰν — finden könne. Ist, ſagt er, die Wurzel rational — ῥητὴ — ſo iſt die Sache aus *Eucl.* II. 4 klar. Ist ſie es nicht, z. B. wenn die Seite des Quadrats 4500 zu ſuchen wäre, ſo verfährt man folgendermaßen: Es ſey 4500 der Inhalt des Quadrats  $\alpha\gamma$  (Fig. 1).\*) Man ſuche zuerſt das der Zahl 4500 am nächſten kommende Quadrat von rationaler Seite. Dies iſt 4489 mit der Seite 67. Man ziehe nun vom Quadrat  $\alpha\gamma \equiv 4500$  das Quadrat  $\alpha\zeta \equiv 4489$  ab. Der Reſt iſt 11

Ganze oder 660, welche den Inhalt des Gnomons  $\beta\zeta\delta$  ausmachen müſſen. Da in demſelben zunächſt zwey gleiche Rechtecke  $\theta\zeta$  und  $\zeta\kappa$  enthalten ſind, welche zur einen Seite die des Quadrats haben, ſo nehme man die Seite des Quadrats doppelt und dividire mit der erhaltenen Zahl 134 in 660:

Der Quotient 4 iſt die zweyte Seite  $\eta\kappa$  oder  $\theta\delta$  jener beyden Rechtecke, wovon alſo jedes den Inhalt 268 hat. Das kleine Quadrat  $\zeta\lambda$ , deſſen Seite 4

iſt, hat zum Inhalt 16. Es iſt folglich der Inhalt des ganzen Quadrats  $\alpha\lambda$

$$\begin{array}{ccccccc} 0 & & -1 & & -2 & & 0 & -1 & -2 \\ = 4489 & + & 536 & + & 16 & = & 4497 & 56 & 16, \end{array}$$

und wird derſelbe von  $\alpha\gamma$  abgezogen, ſo erhält man

$$\begin{array}{ccccccc} 0 & -1 & -2 & & -2 & & \\ \text{noch } 2 & 3 & 44 & = & 7424 & \text{als den Inhalt des} & \\ & & & & & \text{Gno.} & \end{array}$$

\*) Man ſehe die am Ende beygeſetzte Kupfertafel.

Gnomons  $\beta \lambda \delta$ . In diesem sind wieder zwey gleiche Rechtecke enthalten, wovon die eine Seite  $\theta \lambda$  oder

$\alpha \lambda = 67 \frac{0}{4}$  ist. Nimmt man also diese Seite dop-

pelt, welches  $134 \frac{0}{8}$  gibt, und dividirt damit in

$74 \frac{-2}{4}$ , den Inhalt des Gnomons, so erhält man den

Quotienten  $55 \frac{-2}{4}$ , als die zweyte Seite jener Recht-

ecke, und man hat  $67 \frac{0}{4} \cdot 55 \frac{-2}{4}$ , als einen ge-  
näherten Werth der Seite des Quadrats  $\alpha \gamma$ .

Nach dieser Abschweifung über das Rechnen der Alten, die mit zum Verständniß des Folgenden nöthig schien, komme ich nun zur Erklärung der Gründe, auf welchen die Construction der Sehnentafel des *Ptolemäus* beruht. \*) Als Grundlage der ganzen Rechnung dienen ihm die numerischen Werthe der Seiten des regelmäßigen Zehnecks, Fünfecks, Vierecks und Dreyecks, oder der Sehnen von  $36^\circ$ ,  $72^\circ$ ,  $90^\circ$  und  $120^\circ$ , wozu noch die bekannte Sehne von  $60^\circ$  kommt. Man errichte, sagt er, den Halbmesser  $BD$  (Fig. 2) über den Durchmesser  $AC$  senkrecht, halbire  $DC$  in  $E$ , ziehe  $BE$ , mache  $FE = BE$  und ziehe  $BF$ , so ist  $FD$  die Seite des Zehnecks und  $BF$  die Seite des Fünfecks. Dies beweist er mit Hülfe einiger Sätze, die er anzudeuten  
sich

\*) Den Gang, den er bey Entwicklung derselben nimmt, findet man in *Küstners geometrischen Abhandlungen* Th. II S. 354 ff. sehr kurz angegeben. Ich habe etwas ausführlicher seyn zu müssen geglaubt.

sich begnügt, da sie in den Elementen des *Euclides* stehen, die jedar alte Geometer vor sich liegen hatte oder vielmehr auswendig wufste. Die übrigen Sätze, die er zur Berechnung der Sehnen gebraucht, finden sich dort nicht, daher er auch ihren Beweis gibt. Er berechnet nun für den Halbmesser 60 die Seiten des Zehnecks und Fünfecks und erhält für jene 37 4 55, für diese 70 32 3. Dann fährt er fort: das Quadrat der Seite des regelmäßigen Vierecks im Kreise ist doppelt, und das Quadrat der Seite des Dreyecks dreymal so groß als das Quadrat des Halbmessers. Hieraus ergibt sich für die erste 84 51 10, für die letztere 103 55 23. Wir haben hiermit also die Sehnen von 36, 72, 90 und 120°, und vermittelst derselben leicht auch die von 108 und 144°, indem die Sehnen zweyer Bogen, die sich zum Halbkreise ergänzen, mit dem Durchmesser ein rechtwinkliches Dreyeck einschließen. Um die übrigen Sehnen zu erhalten zeigt er, wie man: 1) aus den Sehnen zweyer Bogen die ihres Unterschiedes, 2) aus der Sehne eines Bogens die des halb so großen Bogens und 3) aus den Sehnen zweyer Bogen die Sehne ihrer Summe finden könne.

Zu diesem Ende schickt er folgendes Lemma voraus: das Rechteck aus den Diagonalen eines Vierecks im Kreise ist allemal so groß als die Summe der Rechtecke aus den gegenüber stehenden Seiten. Er nennt

\* *λῆμμα*. So nannten die alten Geometer jeden nicht im *Euclides* vorkommenden Satz, dessen Beweis sie zum Behuf anderweitiger daraus herzuleitender Sätze vorausschicken mußten.

nennt diesen Satz, von dem der pythagorische ein bloßes Corollar ist, sehr fruchtbar für goniometrische Untersuchungen, und er ist es in der That. Hr. Klügel zeigt in seinem *mathematischen Wörterbuche*,\*) wie man daraus die bekannten Formeln für den Sinus und Cosinus der Summe und des Unterschiedes zweyer Bogen leicht ableiten könne. Ptolemäus gebraucht ihn zunächst, um aus den Sehnen zweyer Bogen die Sehne ihres Unterschiedes zu finden. Es sey (Fig. 3) die Sehnen AB und AC, mithin, wenn ABCD ein Halbkreis ist, auch die Sehnen BD und CD gegeben, und es komme darauf an, daraus die Sehne BC herzuleiten. Nach dem Lemma ist  $AC \cdot BD = AB \cdot CD + AD \cdot BC = AB \cdot CD + 120 \cdot BC$ , mithin  $BC = \frac{AC \cdot BD - AB \cdot CD}{120}$ . Offenbar,

sagt Ptolemäus, können wir vermittelst dieses Satzes nicht wenig andere Sehnen in den Kreis einschreiben, ἀπὸ τῶν ἐν ταῖς κατ' αὐτὰς δεδομένων ὑπεροχῶν. Diese Worte sind verdorben und so zu verbessern: ὑπὸ τὰς τῶν κατ' αὐτὰς δεδομένων ὑπεροχῶν. Der Sinn ist, die Sehnen der Unterschiede der Bogen, die κατ' αὐτὰς, d. i. unabhängig von einander, gegeben sind, womit die Fundamental Sehnen gemeint werden. So können wir aus den Sehnen von 72 und 60° die von 12° herleiten.

Es sey ferner aus der Sehne BC eines Bogens (Fig. 4) die Sehne DC des halb so großen Bogens zu berechnen. Ist ABC ein Halbkreis, so ist AB durch BC gegeben. Man mache  $AE = AB$  und ziehe

\*) Art. Goniometrie, Th. II. S. 517.

ziehe  $BD$ ,  $AD$ ,  $ED$  und auf den Durchmesser  $AC$  senkrecht  $DF$ . Die Dreyecke  $ABD$  und  $AED$  sind gleich, mithin ist  $ED = BD = DC$ . In dem gleichschenkligen Dreyeck  $EDC$  ist also  $FC = \frac{1}{2} EC = \frac{1}{2} (AC - AB)$ . Endlich ist wegen Ähnlichkeit der Dreyecke  $ADC$  und  $ADC$ ,  $DC = \sqrt{AC \cdot FC} = \sqrt{60 (AC - AB)}$ . Es kann nun aus der Sehne von  $12^\circ$  die von  $6^\circ$ , ferner von  $3^\circ$ ,  $1\frac{1}{2}^\circ$  und  $\frac{3}{4}^\circ$  berechnet werden. Für die von  $1\frac{1}{2}^\circ$  finden wir 1 34 15 und für die von  $\frac{3}{4}^\circ$ , 0 47 8\*)  $\epsilon\gamma\gamma\iota\varsigma\alpha$ , wie *Ptolemäus* immer sagt, d. i. möglichst genau in Sexagesimaltheilen zweyter Ordnung.

Weiter sey (Fig. 5) aus den Sehnen  $AB$  und  $BC$  zweyer Bogen die Sehne  $AC$  ihrer Summe herzuleiten. Man ziehe die Durchmesser  $AD$  und  $BE$  und die Sehnen  $BD$ ,  $CE$ ,  $CD$  und  $DE$ . Dann ist  $BD \cdot CE = BC \cdot DE + BE \cdot CD$ . Aber  $BD$  ist durch  $AB$ ,  $CE$  durch  $BC$  gegeben,  $DE = AB$  und  $BE$  der Durchmesser. Aus der Gleichung kann also  $CD$  entwickelt werden, mithin auch  $AC$ .

Wenn wir nun, sagt *Ptolemäus*, mit allen zuvor gefundenen Sehnen jedesmal die von anderthalb Grad verbinden, und die Sehne der Summe der zugehörigen Bogen berechnen, so haben wir die Sehnen aller der Bogen  $\acute{o}\sigma\alpha\iota \delta\iota\varsigma \gamma\iota\nu\acute{o}\mu\epsilon\nu\alpha\iota \tau\acute{\rho}\iota\tau\omicron\nu \mu\acute{\epsilon}\rho\omicron\varsigma \acute{\epsilon}\chi\epsilon\iota$ , welche doppelt genommen sich durch 3 dividiren lassen. Alle bisher gefundenen Sehnen gehören nämlich zu Bogen von der Form  $3a$ . Diese Bogen mit dem

\*) Es muß im Text heißen:  $\gamma\eta\nu \delta\epsilon \acute{\upsilon}\pi\omicron \tau\acute{o} 5'' \delta' \tau\acute{\alpha}\nu \acute{\alpha}\upsilon\tau\omega\nu \acute{o} \mu\acute{\epsilon}\tau\eta''$  mit Weglassung einiger unrichtigen Zeichen.

dem von  $\frac{3}{2}$  verbunden, geben zur Summe Bogen von der Form  $\frac{6a+3}{2}$ , welche die gedachte Eigenschaft haben. Wir erhalten auf diese Weise einen Canon der Sehnen von anderthalb zu anderthalb Graden durch den Halbkreis. Die Einschreibung soll aber von halben zu halben Graden geschehen. Es bleiben mithin in jedem Intervall von anderthalb Graden noch 2 Sehnen zu bestimmen übrig, welches κατὰ τὰ τὴν σύνθεσιν καὶ τὴν ὑπεροχὴν, d. i. vermittelt obiger die Sehnen der Summe und der Differenz zweyer Bogen betreffenden Sätze, geschehen kann, wenn wir die Sehne von einem halben Grad gefunden haben.

Um diese zu erhalten, wollen wir zuvörderst vermittelt der Sehnen von  $1\frac{1}{2}^\circ$  und  $\frac{3}{4}^\circ$  die von einem Grad bestimmen, mit Hülfe eines Lemma's, welches, wenn es auch nicht dazu dienen kann, die Sehne jedes beliebigen Bogens zu berechnen, sie doch bey so kleinen Bogen wie der von einem Grad mit derselben Genauigkeit wie die bisherigen, nämlich bis auf Sexagesimaltheile der zweyten Ordnung, gibt. Dies ist der Sinn der etwas schwerfälligen Worte: ἐπὶ γὰρ τῶν οὕτως ἐλαχίστων τὸ πρὸς τὰς ὠρισμένας ἀπαράλλακτον δύναται ἂν συντηρεῖν. Das Lemma ist: wenn man in einem Kreise zwey ungleiche Sehnen zieht, so hat die grössere zur kleinern ein kleineres Verhältniß — ἢ μείζων πρὸς τὴν ἐλάσσονα ἐλάσσονα λόγον ἔχει; das zweyte ἐλάσσονα ist aus dem Text gefallen — als der Bogen der grössern zum Bogen der kleinern. Was das heisse: a hat zu b ein kleineres Verhältniß als c : d erklärt *Euclides* I. V. def. 7 im Sinn der Alten. Nach moderner Bezeichnung wird der Begriff



durch den bedingenden Ausdruck  $\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$  ganz einfach dargestellt. Mit dieser Bezeichnung, übrigens aber ganz mit Beybehaltung des Ganges des *Ptolemäus*, ist der Beweis des Satzes folgender: Es sey (Fig. 6)

$AB > BC$  und zu zeigen, daß  $\frac{\text{Ch. } AB}{\text{Ch. } BC} < \frac{\text{Arc. } AB}{\text{Arc. } BC}$ .

Man halbire den Winkel  $ABC$  durch  $BD$ , ziehe  $AC$ ,  $DA$  und  $DC$ . Dann ist  $AE > EC$ , weil  $AB > BC$  ist. Zieht man  $DF$  senkrecht auf  $AC$ , so wird ein Bogen  $GEH$ , mit  $DE$  aus  $D$  beschrieben,  $DC$  zwischen seinen Endpunkten und  $DF$  in seiner Verlängerung treffen. Es ist also  $\triangle DEF < \text{Sect. } DEG$ .

mithin  $\frac{\triangle DEF}{\text{Sect. } DEH} < \frac{\text{Sect. } DEG}{\text{Sect. } DEH}$ . Ferner ist  $\text{Sect. } DEH < \triangle DEC$ , mithin  $\frac{\triangle DEF}{\text{Sect. } DEH} > \frac{\triangle DEF}{\triangle DEC}$ , also

um so mehr  $\frac{\triangle DEF}{\triangle DEC} < \frac{\text{Sect. } DEG}{\text{Sect. } DEH}$ . Aber  $\frac{\triangle DEF}{\triangle DEC}$

$= \frac{EF}{EC}$  und  $\frac{\text{Sect. } DEG}{\text{Sect. } DEH} = \frac{GE}{EH}$ ; es ist also  $\frac{FE}{EC}$

$< \frac{GE}{EH}$ . Ferner ist  $\frac{FE}{EC} + 1 < \frac{GE}{EH} + 1$  oder  $\frac{FE+EC}{EC}$

$< \frac{GE+EH}{EH}$  oder  $\frac{FC}{EC} < \frac{GH}{EH}$  oder endlich  $\frac{2FC}{EC} <$

$\frac{2GH}{EH}$ . Die Dreyecke  $DFA$  und  $DFC$  sind aber congruent; mithin ist  $2FC = AC$  und  $2GH = IGH$ ,

also  $\frac{AC}{EC} < \frac{IGH}{EH}$ . Ferner ist  $\frac{AC}{EC} - 1 < \frac{IGH}{EH} - 1$

oder

$\frac{AC-EC}{EC} < \frac{IGH-EH}{EH}$  oder  $\frac{AE}{EC} < \frac{IE}{EH}$  oder endlich

lich

lich  $\frac{AE}{EC} < \frac{\text{Arc. } AB}{\text{Arc. } BC}$ , indem die Bogen IE und EH eben das Verhältnisse zu einander haben, wie die Bogen AB und BC. Aber  $\frac{AE}{EC} = \frac{AB}{BC}$ ; folglich ist

$\frac{\text{Ch. } AB}{\text{Ch. } BC} < \frac{\text{Arc. } AB}{\text{Arc. } BC}$ . Es sey nun zuvörderst der Bogen  $AB = 1^\circ$  und der Bogen  $BC = \frac{1}{2}^\circ$ , so ist, da jener *ἐπίτριστος* d. i.  $\frac{1}{3}$  von diesem ist,  $\frac{\text{Ch. } AB}{\text{Ch. } BC} < \frac{1}{3}$ , oder

$\text{Ch. } 1^\circ < \frac{1}{3} \text{Ch. } \frac{1}{2}^\circ$ . Aber  $\text{Ch. } \frac{1}{2}^\circ = 0\ 47\ 8$ ; mithin ist  $\text{Ch. } 1^\circ < 1\ 2\ 50\ \frac{2}{3}$  (den Bruch  $\frac{2}{3}$  läßt *Ptolemäus* weg). Ferner sey der Bogen  $AB = 1\frac{1}{2}^\circ$  und der Bogen  $BC = 1^\circ$ , also jener *ἡμιολίος* d. i.  $\frac{3}{2}$  von diesem,

so ist  $\frac{\text{Ch. } AB}{\text{Ch. } BC} < \frac{3}{2}$ , oder  $\text{Ch. } 1^\circ > \frac{2}{3} \text{Ch. } 1\frac{1}{2}^\circ$ . Aber

$\text{Ch. } 1\frac{1}{2}^\circ = 1\ 34\ 15$ ; mithin  $\text{Ch. } 1^\circ > 1\ 2\ 50$ . Da also die Gränzen, zwischen denen die Sehne von  $1^\circ$  eingeschlossen ist, nicht mehr um einen Sexagesimaltheil der zweyten Ordnung von einander entfernt sind, so kann man eine derselben für ihren Werth setzen, und man hat daher *ἐγγιστα*  $\text{Ch. } 1^\circ = 1\ 2\ 50$  und  $\text{Ch. } \frac{1}{2}^\circ = 0\ 31\ 25$ . Mit Hülfe der letztern Sehne und den bereits für Bogen-Intervalle von anderthalb Graden gefundenen, sind wir nunmehr im Stande, einen Canon der Sehnen für Intervalle von halben Graden zu berechnen.

Nach dieser Darstellung läßt *Ptolemäus* seine Sehnentafel — *Κανόνιον τῶν ἐν τῷ κύκλῳ εὐθειῶν* — mit einigen vorangeschickten Bemerkungen über ihre Einrichtung folgen. Sie besteht, sagt er, aus Columnen von je 45 Zeilen. Jede Columnne hat 3 *μέρη* oder Spal-

Spalten. Die erste, περιφερειῶν \*) überschrieben, enthält die von halben zu halben Graden fortschreitenden Bogen; die zweyte mit der Überschrift εὐθειῶν, die Gröſsen der zugehörigen Sehnen bis zu Sexagesimaltheilen der zweyten Ordnung, und die dritte, mit dem Titel ἄηκοςῶν die dreyſsigsten Theile der Zunahme der Sehne von halben zu halben Graden bis zu Sexagesimaltheilen der dritten Ordnung, um vermittelst derselben die Sehnen der einzelnen Minuten des Halbmessers durch Interpolation finden zu können, zu welcher Rechnung Theon Anleitung gibt.

Mit dieser kurzen von Ptolemäus selbst entlehnten Notiz kann ich mich um so eher begnügen, da eine ausführliche Beschreibung der alten Sehnentafel bereits von Kästner in seinen *geometrischen Abhandlungen* Th. I. S. 325 ff. gegeben ist. Ich bemerke nur noch, daß ihre Prüfung vermittelst unserer Sinustafeln sehr leicht ist, indem man nur die Resultate des Ptolemäus, in Decimaltheile verwandelt, mit den doppelten Sinus der halben Bogen zu vergleichen hat. Sein Halbmesser ist in 216000 Secun-

den getheilt. Nun ist  $\frac{1}{216000} = 0,0000046 \dots$

Eine Secunde des Halbmessers hält also zwischen 4 bis 5 Milliontel desselben, und es müssen unsere Tafeln bis zur sechsten Decimalstelle, die höchstens um ein paar Einheiten schwanken darf, mit den Ptolemä'schen übereinkommen. So ist Ch.  $12^\circ$  in Decimaltheilen  $= 0,209056$  und  $2 \sin. 6^\circ = 0,209057$ .

Neben

\*) D. i. Bogen. Den Umfang des Kreises nennen die griechischen Mathematiker περίμετρος.

Neben Ch.  $12^\circ$  steht das Increment 0 1 2 28, d. i.  $\frac{1}{60^2} + \frac{2}{60^3} + \frac{28}{60^4}$ , des Halbmessers  $= 0,0002892$ . Dies ist Ch.  $12^\circ 1'$  — Ch.  $12^\circ$ , womit  $2 \sin. 6^\circ 0' 30''$  —  $2 \sin 6^\circ$  bis auf die letzte Stelle stimmt. Hieraus erhellet, daß *Ptolemäus* in seiner Sehnentafel wesentlich eine Tafel der Sinus von 30 zu 30 Secunden bis auf 5 richtige Decimalstellen gibt.

Nachdem wir nun die Sehnentafel der Alten kennen gelernt haben, müssen wir sehen, wie sie ihnen zur Auflösung der geradlinigten sowohl als der sphärischen Dreyecke gedient habe. Zur Berechnung der erstern gibt *Ptolemäus* nirgends eine besondere Anleitung. Wir sehen aber an mehreren Beyspielen wie er rechnete, und würden auch, wenn dies nicht der Fall wäre, leicht sein Verfahren errathen können. Das Wesentliche davon ist kurz folgendes: Die Seiten des geradlinigten Dreyecks verhalten sich wie die Sehnen der doppelten Gegenwinkel. Der Gebrauch der Sehnen macht also allemal eine Verdoppelung der Winkel des Dreyecks nöthig, ein Umstand, der die Araber zuerst auf die Sinus oder halben Sehnen geleitet zu haben scheint.\*) Dieser Satz dient zuvörderst zur Auflösung der rechtwinkligen Dreyecke, die der unfrigen ganz analog ist. Nur in dem

\*) Sie nannten die halbe Sehne **جيب** *Dscheib*, *Sectio*,

von **ب** *secuit*. Da dieses Wort auch die Bedeutung *Sinus vestis* hat, die den ersten occidentalischen Uebersetzern arabischer Schriften allein geläufig war, so kam durch einen Mißverständnis das Wort *Sinas* in die Mathematik, das man also nicht als eine Abkürzung von *semiffis inscriptae* zu betrachten hat.

dem Fall, daß ein schiefer Winkel aus den beyden Katheten hergeleitet werden soll, mußten die Alten erst die Hypotenuse berechnen, eine Arbeit, deren wir durch den Gebrauch der von *Regiomontan* eingeführten Tangenten überhoben sind. Von den vier Fällen, die bey Auflösung der schiefwinkligen Dreyecke vorkommen, lassen sich sogleich zwey vermittelst jenes Satzes behandeln. Für die beyden übrigen hat man, wenn (Fig. 7) BD in dem Dreyecke ABC senkrecht auf AC steht, folgende Formeln:

$$BC^2 = AC^2 + AB^2 - \frac{AB \cdot AC \cdot \text{Ch.} (180^\circ - 2A)}{60}$$

$$\text{und Ch.} (180^\circ - 2A) = \frac{60 (AC^2 + AB^2 - BC^2)}{AB \cdot AC}.$$

Auch die sphärische Trigonometrie handelt *Ptolemäus* nicht vollständig ab, sondern er begnügt sich im 11. Capitel des ersten Buchs, überschrieben *προλαμβάνόμενα εἰς τὰς σφαιρικὰς δείξεις*, das Princip aufzustellen, mit Hülfe dessen er die ihm vorkommenden sphärischen Dreyecke auflöst. Es sind zwey Theoreme, denen er folgende vier Lemmata vorausschickt.

I. Wenn (Fig. 8) zwischen zwey gerade Linien AB und AC, die von einem Punct A ausgehn, zwey andere BD und CE gezogen werden, die sich in F schneiden, so ist das Verhältniß AC : AD zusammengesetzt aus den Verhältnissen EC : EF und FB : DB. Man ziehe nämlich DG parallel mit CE, so ist AC : AD = CE : DG. Aber

CE

Zweytes sphärisches Theorem.

$$\text{Ch. } 2 \text{ AC} : \text{Ch. } 2 \text{ AD} = \begin{cases} \text{Ch. } 2 \text{ EC} : \text{Ch. } 2 \text{ EF} \\ \text{Ch. } 2 \text{ BF} : \text{Ch. } 2 \text{ BD} \end{cases}$$

Diesen Satz stellt *Ptolemäus* ohne Beweis hin. *Theon* zeigt S. 68 und 69, daß er sich mit Hülfe des ersten und vierten Lemma's beweisen, aber auch als ein bloßes Corollar des ersten Theorems darstellen lasse. Verlängert man nämlich (Fig. 12) die Bogen CA und CE, bis sie in G zusammentreffen, so ist nach dem ersten Theorem:

$$\text{Ch. } 2 \text{ GA} : \text{Ch. } 2 \text{ AD} = \begin{cases} \text{Ch. } 2 \text{ GE} : \text{Ch. } 2 \text{ EF} \\ \text{Ch. } 2 \text{ BF} : \text{Ch. } 2 \text{ BD} \end{cases}$$

Aber  $\text{Ch. } 2 \text{ GA} = \text{Ch. } 2 \text{ AC}$  und  $\text{Ch. } 2 \text{ GE} = \text{Ch. } 2 \text{ EC}$ , mithin

$$\text{Ch. } 2 \text{ AC} : \text{Ch. } 2 \text{ AD} = \begin{cases} \text{Ch. } 2 \text{ EC} : \text{Ch. } 2 \text{ EF} \\ \text{Ch. } 2 \text{ BF} : \text{Ch. } 2 \text{ BD} \end{cases}$$

oder  $\text{Ch. } 2 \text{ AC} \cdot \text{Ch. } 2 \text{ EF} \cdot \text{Ch. } 2 \text{ BD} = \text{Ch. } 2 \text{ AD} \cdot \text{Ch. } 2 \text{ EC} \cdot \text{Ch. } 2 \text{ BF}$ , d. h.  $\sin \text{AC} \cdot \sin \text{EF} \cdot \sin \text{BD} = \sin \text{AD} \cdot \sin \text{EC} \cdot \sin \text{BF}$ .

Diese beyden Sätze machen die Grundlage der ganzen sphärischen Trigonometrie der Alten aus. *Ptolemäus* wendet sie im Verlauf seines Werks überall an, wo er Kugel-Dreyecke aufzulösen hat, und ob er gleich bey weitem nicht alle die Fälle betrachtet, die vorkommen können, so wird sich doch leicht nachweisen lassen, daß es keinen gibt, der sich nicht auf sie zurückführen liesse.

Bey den rechtwinkligen sphärischen Dreyecken finden sechs Fälle statt. Es kommen nämlich in Rechnung:

I. Die

**I. Die Hypotenuse  $H$ , eine Kathete  $Q$  und der gegenüber liegende Winkel  $M$  (Fig. 13.)**

Man verlängere die andere Kathete  $P$  und die Hypotenuse  $H$  nach der Seite des rechten Winkels, bis sie in  $A$  und  $B$  Quadranten werden, und lege durch  $A$  und  $B$  einen größten Kreis. Dieser begegnet der nach gleicher Richtung verlängerten zweyten Kathete  $Q$  im Pol  $C$  der erstern, so daß auch  $CA$  und  $CB$  Quadranten sind. Dann ist nach dem zweyten Sphärischen Theorem

$$\text{Ch. } 2CA : \text{Ch. } 2BA = \begin{cases} \text{Ch. } 2CR : \text{Ch. } 2Q \\ \text{Ch. } 2H : \text{Ch. } 2MB. \end{cases}$$

Es ist aber  $\text{Ch. } 2CA = \text{Ch. } 2MB = \text{Ch. } 2CR = 120$  und  $\text{Ch. } 2BA = \text{Ch. } 2M$ , mithin ist

$$120. \text{Ch. } 2Q = \text{Ch. } 2M. \text{Ch. } 2H.$$

Setzt man für die Sehnen die Sinus, so hat man

$$1 : \sin H = \sin M : \sin Q.$$

Ein Beyspiel der Rechnung für diesen Fall findet sich im zwölften Capitel des ersten Buchs des *Almagests*, wo *Ptolemäus* die den verschiedenen Puncten der Ecliptik entsprechenden Abweichungen berechnen lehrt. Ich setze es hieher, um eine Probe von seinem trigonometrischen Calcul zu geben.  $M$  sey der Frühlings-Äquinocialpunct,  $H$  ein Bogen der Ecliptik,  $P$  ein Bogen des Äquators,  $M$  die Schiefe der Ecliptik,  $Q$  die Abweichung für den Punct  $N$ ,  $B$  der Solstitialpunct und  $C$  der Pol. Nachdem *Ptolemäus* sein zweytes sphärisches Theorem, wie oben, auf diesen Fall angewendet hat, sagt er:  $2CA$  ist ein Bogen von  $180^\circ$ , also  $\text{Ch. } 2CA = 120$ .

Ferner

Ferner ist  $\angle B A$  die doppelte Schiefe  $\hat{=} 47^{\circ} 42' 40''$  [er nimmt sie nämlich mit *Eratosphenes* und *Hipparch* zu  $\frac{1}{3}$  des Umkreises an\*)] und hiervon ist die Sehne  $48\ 31\ 55$ .  $H$  werde  $\hat{=} 30^{\circ}$ , also  $\text{Ch. } \angle H \hat{=} 60$  gesetzt.  $\text{Ch. } \angle M B$  endlich ist wieder 120. Wenn wir nun von dem Verhältniß  $120 : 48\ 31\ 55$  das Verhältniß  $60 : 120$  wegnehmen, so bleibt das Verhältniß  $\text{Ch. } \angle C R : \text{Ch. } \angle Q \hat{=} 120 : 24\ 15\ 57$  übrig. Was das heiße, von einem zusammengesetzten Verhältniß eins der zusammensetzenden wegnehmen, erklärt *Theon* S. 71 und 72 umständlich. Die Sache kann kurz so dargestellt werden:

ist  $a : b = \begin{cases} c : d \\ e : f \end{cases} = c e : d f$  oder  $a : b = (c : d) + (e : f)$ , so ist

$c : d = (a : b) - (e : f) = \frac{a}{e} : \frac{b}{f} = a f : b e$ . Es ist aber, fährt *Ptolemäus* fort,  $\angle C R \hat{=} 180^{\circ}$  und  $\text{Ch. } \angle C R \hat{=} 120$ ; mithin ist  $\text{Ch. } \angle Q \hat{=} 24\ 15\ 57$ , wozu nach der Sehnentafel der Bogen  $23^{\circ} 19' 59''$  gehört.  $Q$  ist also  $\hat{=} 11^{\circ} 39' 59''$ .

## II. Die beyden Katheten $P$ und $Q$ nebst einem schiefen Winkel $M$ .

Bey gleicher Construction ist nach dem ersten sphärischen Theorem:

$$\text{Ch. } \angle C B : \text{Ch. } \angle B A = \begin{cases} \text{Ch. } \angle C N : \text{Ch. } \angle Q \\ \text{Ch. } \angle P : \text{Ch. } \angle M A, \end{cases}$$

also da  $\text{Ch. } \angle M A \hat{=} 120$  und  $B A \hat{=} M$  ist,

$$120 \cdot \text{Ch. } \angle Q : \text{Ch. } \angle C B \hat{=} \text{Ch. } \angle M : \text{Ch. } \angle C N : \text{Ch. } \angle P.$$

Sind hier  $M$  und  $Q$  gegeben, so kennt man auch ihre Complementary  $C B$  und  $C N$  und es läßt sich sogleich  $P$  berech-

\*) *Almagest* B. I. Cap. 10 S. 18.



berechnen. Ist aber  $P$  nebst einer der beyden übrigen Gröſſen gegeben, ſo iſt aus der Gleichung nichts weiter herzuleiten; als das Verhältniß entweder von  $\text{Ch. } 2 \text{ CN} : \text{Ch. } 2 \text{ Q}$  oder von  $\text{Ch. } 2 \text{ CB} : \text{Ch. } 2 \text{ M}$ . *Ptolemäus* zeigt aber bey Gelegenheit der Entwicklung ſeiner ſphäriſchen Theoreme, wie man aus der Summe zweyer Bogen  $AB$  und  $BC$  (Fig. 9) und dem Verhältniß der Sehnen ihrer doppelten Werthe die einzelnen Bogen herleiten könne. Man ziehe nämlich vom Mittelpunct  $F$  auf die Sehne  $AC$  die ſenkrechte  $FH$ , ſo iſt, wenn die Summe der Bogen  $AB$  und  $BC$  gegeben iſt, auch die halbe Sehne  $AH$  dieſer Summe bekannt, und es läßt ſich in dem rechtwinkligen Dreyeck  $AFH$  die Seite  $FH$  in ſolchen Theilen berechnen, deren der Halbmesser  $AF$  60 hat. Da nun das Verhältniß  $\text{Ch. } 2 \text{ AB} : \text{Ch. } 2 \text{ BC} = \text{AE} : \text{EC}$  und die ganze Sehne  $AC$  bekannt iſt, ſo hat man auch  $HE$  und in dem Dreyeck  $HFE$  kann aus  $HF$  und  $HE$  der Winkel  $HFE$  berechnet werden, welcher zu  $\angle AFH = \frac{1}{2} \text{ ABC}$  addiret den Winkel  $AFB$  oder Bogen  $AB$  gibt.

So einfach dieſe Rechnung auch iſt, ſo iſt ſie doch immer etwas weitläufig, beſonders bey der Sexageſimaltheilung des Halbmessers. Die neuere Trigonometrie hat in dieſem Fall groſſe Vorzüge vor der alten, da ſie das Gefuchte jedesmal durch eine einfache Proportion gibt. Dieſe läßt ſich aus der *Ptolemäiſchen* Gleichung leicht herleiten. Denn ſetzt man die Sinus ſtatt der Sehnen, ſo hat ſie folgende Geſtalt:  $r. \sin Q. \sin CB = \sin M. \sin CN. \sin P$ . Aber  $\sin CB = \cos M$  und  $\sin CN = \cos Q$ ; es iſt alſo  $r. \sin Q. \cos M = \sin M. \cos Q. \sin P$ , und wenn man  
auf

auf beyden Seiten durch  $\cos Q \cdot \cos M$  dividirt, so erhält man  $r \cdot \tan Q = \tan M \cdot \sin P$ , oder in Form einer Proportion

$$r : \sin P = \tan M : \tan Q.$$

### III. Die Hypotenuse $H$ und die beyden Katheten $P$ und $Q$ .

Nach dem zweyten sphärischen Theorem ist:

$$\text{Ch. } {}_2MA : \text{Ch. } {}_2RA = \begin{cases} \text{Ch. } {}_2MB : \text{Ch. } {}_2NB \\ \text{Ch. } {}_2CN : \text{Ch. } {}_2CR \end{cases}$$

oder da  $\text{Ch. } {}_2MA = \text{Ch. } {}_2CR = \text{Ch. } {}_2MB = 120$  ist,  
 $120 \cdot \text{Ch. } {}_2NB = \text{Ch. } {}_2RA \cdot \text{Ch. } {}_2CN$ .

Man sieht, daß hier jeder der Bogen  $NB$ ,  $RA$  und  $CN$ , also auch jedes ihrer Complementary  $H$ ,  $P$  und  $Q$ , durch die beyden übrigen berechnet werden kann. Nach neuerer Bezeichnung hat man  
 $r \cdot \sin NB = \sin RA \cdot \sin CN$  oder  
 $r : \cos P = \cos Q : \cos H$ .

### IV. Die Hypotenuse $H$ , eine Kathete $P$ und der eingeschlossene Winkel $M$ .

Nach dem ersten sphärischen Theorem ist:

$$\text{Ch. } {}_2P : \text{Ch. } {}_2RA = \begin{cases} \text{Ch. } {}_2H : \text{Ch. } {}_2NB \\ \text{Ch. } {}_2CB : \text{Ch. } {}_2CA \end{cases}$$

also, da  $\text{Ch. } {}_2CA = 120$  ist,

$$120 \cdot \text{Ch. } {}_2P \cdot \text{Ch. } {}_2NB = \text{Ch. } {}_2RA \cdot \text{Ch. } {}_2H \cdot \text{Ch. } {}_2CB.$$

Aus dieser Gleichung ergibt sich  $CB$ , mithin auch das Complement  $BA = M$ , wenn  $P$  und  $H$  gegeben sind. Ist aber eine dieser Größen zu suchen, so findet man bloß entweder das Verhältniß  $\text{Ch. } {}_2H : \text{Ch. } {}_2NB$ ,  
oder

oder das Verhältniß  $\text{Ch. } 2P : \text{Ch. } 2RA$ , wo man dann noch durch eine besondere Rechnung die einzelnen Bogen zu suchen hat. Die neuere Trigonometrie kommt auch hier wieder leichter zum Ziel. Es ist nämlich, wenn man statt der Sehnen die Sinus setzt,  $r. \sin P. \sin NB = \sin RA. \sin H. \sin CB$  oder  $r. \sin P. \cos H = \cos P. \sin H. \cos M$ , woraus folgt  $r. \tan P = \tan H. \cos M$ , oder in Form einer Proportion:

$$r : \cos M = \tan H : \tan P.$$

*V. Eine Kathete Q und die beyden schiefen Winkel M und N.*

Man verlängere NB und NC bis sie in F und E Quadranten werden, lege durch F und E einen größten Kreis, und verlängere BC bis an denselben in D. Dann ist nach dem zweyten sphärischen Theorem:

$$\text{Ch. } 2DF : \text{Ch. } 2EF = \begin{cases} \text{Ch. } 2DB : \text{Ch. } 2CB \\ \text{Ch. } 2NC : \text{Ch. } 2NE \end{cases}$$

also, da  $\text{Ch. } 2DF = \text{Ch. } 2DB = \text{Ch. } 2NE = 120$  ist,

$120. \text{Ch. } 2CB = \text{Ch. } 2EF. \text{Ch. } 2NC$ . Nun ist CB das Complement von  $BA = M$ ,  $EF = N$  und NC das Complement von Q. Man kann also vermittelt dieser Gleichung aus je zweyen der Stücke Q, N und M das dritte berechnen. Nach neuerer Bezeichnung ist  $r. \sin CB = \sin EF, \sin NC$  oder

$$r : \cos Q = \sin N : \cos M.$$

VI. Die Hypotenuse  $H$  und die beyden schiefen Winkel  $M$  und  $N$ .

Nach dem ersten sphärischen Theorem ist:

$$\text{Ch. } {}_2\text{DE} : \text{Ch. } {}_2\text{EF} = \begin{cases} \text{Ch. } {}_2\text{DC} : \text{Ch. } {}_2\text{CB} \\ \text{Ch. } {}_2\text{NB} : \text{Ch. } {}_2\text{NF} \end{cases}$$

also, da  $\text{Ch. } {}_2\text{NF} = 120$  ist,

$$120. \text{Ch. } {}_2\text{DE} : \text{Ch. } {}_2\text{CB} = \text{Ch. } {}_2\text{EF} : \text{Ch. } {}_2\text{DC} : \text{Ch. } {}_2\text{NB}.$$

Hier ist  $\text{DE}$  das Complement von  $\text{EF} = N$ ,  $\text{CB}$  das Complement von  $\text{BA} = M$ ,  $\text{DC} = \text{BA} = M$  und  $\text{NB}$  das Complement von  $H$ . Sind also  $M$  und  $N$  gegeben, so wird aus der Gleichung unmittelbar  $H$  entwickelt: Ist aber  $H$  nebst einem schiefen Winkel bekannt, so ist noch eine ähnliche Rechnung nöthig, wie bey Nro. II und IV. Nach neuerer Bezeichnung ist  $r. \sin \text{DE} : \sin \text{CB} = \sin \text{EF} : \sin \text{DC} : \sin \text{NB}$  oder  $r. \cos N : \cos M = \sin N : \sin M : \cos H$ , woraus folgt

$$r : \cot M = \cot N : \cos H.$$

Aus dem Bisherigen erhellet, daß sich die *Ptolemäischen* Theoreme auf alle bey den rechtwinkligen sphärischen Dreyecken vorkommende Fälle anwenden lassen, wenn die Seiten und Winkel spitz sind. Aber auch wenn stumpfe Stücke darunter vorkommen, wird sich bey einigem Nachdenken leicht eine Auflösung für den Gebrauch der Sehnén finden. Die neuere Trigonometrie hat vor der alten unter andern Vorzügen auch den, daß sie durch eine mechanische Anwendung der Zeichen der trigonometrischen Linien die Beschaffenheit der gesuchten GröÙe in allen den Fällen, wo dieselbe durch die Aufgabe bestimmt

ist, mit Leichtigkeit finden, und die zweifelhaften Fälle von den bestimmten mit Sicherheit unterscheiden lehrt.

Was die schiefwinkligen sphärischen Dreyecke betrifft, so läßt sich ihre Berechnung in den meisten Fällen, durch einen den Umständen gemäß gelegten Perpendikel, auf die Auflösung der rechtwinkligen zurückführen. Die Neuern wählen dieses Verfahren gewöhnlich, wegen der Vortheile, die der dabey statt findende Gebrauch der Logarithmen gewährt, ob ihnen gleich die analytische Trigonometrie Mittel darbietet, ohne den Perpendikel zum Zweck zu gelangen. Und daß es auch das Verfahren der Alten war, ersehen wir aus *Almagest* B. II Cap. 7, wo aus zwey Winkeln und einer nicht eingeschlossenen Seite die eingeschlossene berechnet wird. Nur zwey Fälle bleiben übrig, wo der Perpendikel nicht anwendbar ist, ich meine den, wo aus den drey Seiten ein Winkel, oder aus den drey Winkeln eine Seite zu suchen ist. Wie sich die Alten hier geholfen haben müssen, verdient noch kurz erörtert zu werden.

Es sey (Fig. 14) aus den drey Seiten des schiefwinkligen Dreyecks ABC der Winkel A zu berechnen. Man verlängere die Schenkel AB und AC bis sie in D und E Quadranten werden und lege durch beyde Punkte einen größten Kreis, der dem verlängerten Bogen BC in F begegnet. Dann ist zuerst nach dem zweyten sphärischen Theorem :

$$\text{Ch. } 2AD : \text{Ch. } 2BD = \begin{cases} \text{Ch. } 2AE : \text{Ch. } 2CE \\ \text{Ch. } 2FC : \text{Ch. } 2FB \end{cases}$$

und da  $\text{Ch. } 2AD = \text{Ch. } 2AE = 120$  ist, so hat man

CH.

Ch.  $\angle$ CE. Ch.  $\angle$ FB  $\equiv$  Ch.  $\angle$ BD. Ch.  $\angle$ FC. In dieser Gleichung sind Ch.  $\angle$ CE und Ch.  $\angle$ DB bekannt; es ergibt sich also das Verhältniß Ch.  $\angle$ FB : Ch.  $\angle$ FC, woraus, da die Differenz CB beyder Bogen bekannt ist, die Bogen selbst auf eine ähnliche Weise hergeleitet werden können, wie in dem Fall, wenn ihre Summe gegeben ist, wie *Ptolemäus* bey Gelegenheit der Entwicklung seiner sphärischen Theoreme zeigt. In dem rechtwinkligen Dreyeck FBD sind also FB und BD bekannt, woraus sich FD berechnen läßt; Dann ist nach dem zweyten sphärischen Theorem:

$$\text{Ch. } \angle \text{FD} : \text{Ch. } \angle \text{ED} \equiv \begin{cases} \text{Ch. } \angle \text{FB} : \text{Ch. } \angle \text{CB} \\ \text{Ch. } \angle \text{AC} : \text{Ch. } \angle \text{AE}, \end{cases}$$

also

120. Ch.  $\angle$ FD. Ch.  $\angle$ CB  $\equiv$  Ch.  $\angle$ ED. Ch.  $\angle$ FB. Ch.  $\angle$ AC; in welcher Gleichung alle Größen bis auf ED  $\equiv$  A bekannt sind. So ergibt sich aus den drey Seiten eines sphärischen Dreyecks ein Winkel, mithin auch vermittelst des Polar-Dreyecks, das den Alten unter so vielen andern Eigenschaften der sphärischen Dreyecke ohne Zweifel bekannt war, aus den drey Winkeln eine Seite.

Man übersieht also nun vollständig, wie die sphärischen Theoreme des *Ptolemäus* den Alten die Mittel gaben, mit den bloßen Sehnen jedes Kugeldreyeck aufzulösen. Zugleich erhellet, daß sie die Formeln, deren sich die Neuern zur Berechnung der rechtwinkligen Dreyecke bedienen, ungemein leicht darstellen. Da nun wieder die verwickelteren Formeln für die schiefwinkligen Dreyecke aus den einfachern für die rechtwinkligen abgeleitet werden, so ist klar, daß diese Theoreme auch der

gesammten neuern Trigonometrie zum Princip dienen können. \*)

Zum Schluss noch die Frage: welches Verdienst der griechische Astronom um die ganze bisher erläuterte Theorie haben mag? *Ptolemäus* hat ein vollständiges und so vollkommenes Lehrgebäude der Sternkunde, wie es das Alterthum zu liefern vermochte, aus den Materialien aufgeführt, die er in den Schriften *Hipparchs* und anderer zerstreut fand. Die Urheber der einzelnen Theorien jedesmal nachzuweisen, hielt er für eben so unnöthig, wie *Euclides*, *Apollonius* und *Theodosius*, die mit ihm in gleichem Falle waren. Denn daß diese Verfertiger von Systemen die meisten Sätze, die sie aufstellen, bereits vorfanden, ist kaum zu bezweifeln. So wie sie aber einzelne Lücken, die sich bey der systematischen Verbindung derselben noch zeigen mußten, ausfüllten, so hat auch *Ptolemäus* außer dem Verdienst, der eigentliche Begründer der Wissenschaft zu seyn, gewiß auch das, einzelne Theorien neu-geschaffen oder schon vorhandene weiter ausgebildet zu haben. Ein solches hat er z. B. um die Theorie des Mondes und noch mehr um die der Planeten, zu der er, wie er versichert, nur einzelne ungenügende Beyträge vorfand, und ein solches höchst wahrscheinlich auch um die Berechnung der Sehnen und ihren Gebrauch zur Auflösung der sphärischen Dreyecke.

*Theon*

\*) Hr. Etatsrath *Schubert* zeigt dies im zwölften Bande der *Nova Acta* der Petersburger Academie mit seiner gewohnten Eleganz.

*Theon* sagt S. 39 seines Commentars über den *Almagest*: "*Hipparch* hat die Lehre von den Sehnen in zwölf Büchern und *Menelaus* in sechs abgehandelt. Man muß aber erstaunen, wie bequem *Ptolemäus* mit Hülfe weniger und leichter Sätze ihre Werthe gefunden hat." Erging also hier, wie man sieht, seinen eignen Gang, und wenn er die Sätze, die er aufstellt, auch nicht erfunden hat, so gebührt ihm doch das Verdienst, sich mit Hülfe derselben einen leichten Weg zum Ziel gebahnt zu haben.

Auch die beyden sphärischen Theoreme gehören ihm nicht an. Der ebengedachte *Menelaus*, der etwa 30 Jahr früher im Jahr 98 unserer Zeitrechnung zwey im *Almagest* angeführte astronomische Beobachtungen anstellte, schrieb ein Werk über die sphärischen Dreyecke in drey Büchern, das *Theon* S. 77 unter dem Titel  $\Sigma\varphi\alpha\iota\gamma\mu\alpha$  citirt. Das Original desselben ist verloren gegangen; es existirt aber noch eine frühzeitig ins Lateinische übertragene arabische Übersetzung. \*) Hier steht das erste Theorem, von welchem das zweyte, wie bemerkt worden, ein bloßes Corollar ist, zu Anfange des dritten Buchs in der Form, die ihm die Araber gegeben haben, nämlich

\*) Ich kenne dieses Werk nur aus der *Synopsis Mathematica* des *Morsennus* (Par. 1644.4), wo die bloßen Sätze ohne Figuren und Beweise stehen. Vollständig hat es mit den *Sphæricis* des *Theodosius* und seinen eignen *Maurolycus* zu Messina 1558 in Fol. edirt. Eine neuere Bearbeitung nach einem hebräischen Manuscript ist 1758 von *Costard* aus *Halley's* Papieren ans Licht gestellt. *S. Montucla* T. I. p. 291. Vergl. *Fabr. Bibl. Gr.* Tom. IV P. 24.



lich durch die Sinus angedrückt, jedoch ohne alle Anwendung auf die Berechnung der sphärischen Dreyecke. *Ptolemäus* scheint also das Verdienst zu haben, ein Princip, das so wie viele andere die sphärischen Dreyecke betreffenden Sätze unter den Händen seiner Vorgänger eine unfruchtbare Speculation geblieben war, zuerst practisch gemacht zu haben.

---

## II.

## Ü b e r

## die Gradmessung am Äquator.

Von dem Herausgeber.

In der, im 44<sup>ten</sup> Bande der *Bibliothèque britannique* Nr<sup>o</sup>. 352 S. 295 ohne mein Vorwissen abgedruckten Note, kommt die Behauptung vor: „Dass, nachdem ich die Berechnung des Peruanischen Grades, von neuem unternommen, ich statt 56753 Toisen, welche man bisher für den Werth dieses Grades angenommen, nur 56731,7, und daraus ferner eine Erd Abplattung von  $\frac{1}{310}$  gefunden hätte, welche den Grad am Äquator, am Pole, und die neuern in Frankreich gemessenen Grade vollkommen darstellt.“

Dieser Satz bedarf einer Erläuterung, und dies um so mehr, da diejenigen, welche etwa dieselbe Rechnung ohne Unterschied, nach allen in Peru angestellten Beobachtungen unternehmen sollten, nicht dieselben Resultate wie wir, finden würden.

Es gibt keine der ältern Gradmessungen, gegen welche man nicht, und mit Recht, Zweifel erhoben hätte. Die von *Bouguer* und *La Condamine* am Äquator unternommene Gradmessung, die grösste und wichtigste von allen, ist gleichfalls nicht unangefochten geblieben. In der That, schon die  
bloße

bloſſe Erwähnung einer eben ſo ſonderbaren als unerhörten Erſcheinung, wie die einer gerichtlichen Beurkundung aſtronomiſcher Beobachtungen in Gegenwart von vier Notaren; die Anführung eines geheimniſsvollen Memoire, unter dem Titel: *Supplement aux procès-verbaux*; das ängſtliche Beſtreben dieſelben gerichtlichen Urkunden, welche man kannte in die Hände eines Zeugen (Mr. Verguin) deponiren hatte, ſogleich wieder herauszulocken, und welchem man zum Lohne für dieſe Gefälligkeit das Verſprechen gibt, ihn in noch gröſſere Geheimniſſe einzuzweihen, welche man ihm jedoch, nachdem man ſich der Urkunde bemächtigt hatte, ohne Gnade und Barmherzigkeit vorenthält. Die geheimniſsvolle Abrede, welche die beyden Beobachter einſtimmig unter ſich genommen hatten, ihre verunglückten Beobachtungen, das iſt, den gröſten Theil davon zu verheimlichen und zu unterdrücken u. ſ. w. Alle dieſe ſeltſamen Dinge konnten freylich kein groſſes Zutrauen zu dieſen Operationen einflöſſen.

Die Streitigkeiten, welche ſich nachher zwifchen dieſen beyden Akademikern erhoben hatten, welche vor das groſſe Publicum gekommen, mit ziemlicher Hitze geführt worden waren und groſſes Aufſehen erregt hatten, haben mehrere wechſelſeitige Rechtfertigungen veranlaſst; und dieſe Streitschriften ſind es eigentlich, welche uns alle dieſe Geheimniſſe aufgedeckt und geoffenbart haben.

Wenn es einerſeits nicht ſehr erbaulich mit anzusehen iſt, wie dergleichen kleinliche Miſshelligkeiten zwifchen zwey Collegen, zwifchen zwey Mitarbeitern an einem groſſen und gemeinſchaftlichen Zwe-

Zwecke ausgebrochen sind, welche besser gethan hätten, für das Gelingen der guten Sache im bessern Einverständniß zu leben, so kann man sich jedoch von der andern Seite trösten, ja sich vielmehr Glück wünschen, daß diese Streitigkeiten zur öffentlichen Sprache gekommen sind, denn glücklicherweise geben uns diese Schriften, statt größerer Zweifel, den unverkennbaren Beweis der Aufrichtigkeit und der Wahrheitsliebe, mit welcher diese beyden Astronomen alle ihre Beobachtungen angegeben haben, welches gewiß nicht der Fall gewesen seyn würde, wenn sie sich hierin irgend etwas vorzuwerfen gehabt hätten, da sie sich außerdem über bloße Kleinigkeiten, über eine unbedeutende Entdeckung einer optischen Parallaxe, über die Stellung des Oculars, oder über die erste Erfindung einer längst bekannten Beobachtungs-Methode, angreifen und zanken. Aber nie betrifft ihr Streit die Hauptsache, den wesentlichen Theil ihrer Sendung, das ist, die wirkliche Gradmessung selbst. Die gegenseitigen Anklagen entdecken uns vielmehr sehr nützliche Wahrheiten, und wenn man gleich daraus erfährt, daß das wünschenswerthe, aber so seltne gute Einverständniß unter den Gelehrten, auch diesmal durch eine zur Unzeit angebrachte Empfindlichkeit beleidigter Eigenliebe gestört wurde, so kann man sich doch daraus mit Gewißheit überzeugen, daß dieses Mißverständniß der Gradmessung im Geringsten nicht nachtheilig war, wie es der aufrichtigste und der vernünftigste von den zwey Gegnern (Mr. *La Condamine*) selbst bemerkt, indem er in seinem *Avertissement* zum ersten *Supplement au Journal historique*

*rique* sagt: " *Pourvûque le public recueille le fruit de nos veilles, que lui importe de sçavoir qui nous a fait le premier, telle ou telle remarque d'optique, qui peut-être n'était pas nouvelle?* " Wedemnach über diese Messung noch ein Zweifel stattfindet, so hat ihn nicht dieser Streit, sondern irgend eine andere Veranlassung oder Entdeckung hervor gebracht.

Wir haben es in unserer, in den Memoiren der Kaiserl. Turiner Academie der Wissenschaften abgedruckten Abhandlung, über den *Piemontesischen Grad von Beccaria*, schon erinnert, daß man in den Urtheilen, welche über diese Messungen gefällt werden, die Fehler, welche man darin entdeckt, nicht ausschließlich den Beobachtern allein zuschreiben dürfe, sondern daß man nach aller Gerechtigkeit einen Theil davon auf Rechnung der Werkzeuge, deren sie sich hiezu bedient, setzen müsse, welche in jenen Zeiten, in welchen diese Messungen unternommen worden, nicht den Grad von Vollkommenheit hatten, um damit genaue Resultate erhalten zu können, welche eigentlich zu einem solchen feinen Zweck erforderlich sind. Wir haben auch das selbst bemerkt, daß diejenigen, welche sich mit diesen Messungen befaßt haben, nicht immer die geschicktesten und geübtesten Beobachter waren; ja man könnte, ohne viele Mühe, den Beweis führen, daß die meisten unter ihnen ihre astronomischen Lehrjahre erst während dieser Messungen begonnen, und viele sich ziemlich linkisch dabey benommen haben, wie wir dieses unbezweifelt bey P. *Liesganig* und bey P. *Beccaria* bewiesen haben.

Diese

Dieser Vorwurf der Unerfahrenheit in Behandlung astronomischer Werkzeuge, welchen man mit noch größerem Rechte dem *Maupertuis* machen könnte, welcher vor seiner Abreise nach dem Polar-Kreise nie ein astronomisches Werkzeug, auch nur mit einem Finger berührt hatte, trifft auch unsere beyden Akademiker, welche nach dem Äquator geschickt wurden, und welche selbst ganz offen und frey ihre geringen Erfahrungen und ihre wenige Bekanntschaft mit astronomischen Instrumenten bekennen, und aufrichtig gestehen, daß sie vor ihrer Abfahrt von Europa wenig Gelegenheit gehabt hatten, mit dergleichen Werkzeugen umzugehen, und sich die erforderlichen Fertigkeiten darin zu erwerben. *La Condamine* drückt sich über diesen Punct in seinem II. Suppl. S. 9 sehr umständlich also aus: "*Nous n'avons point de livre qui traite expressément de l'art d'observer; il se trouve à la vérité quelques morceaux épars dans divers ouvrages; mais nous manquons absolument d'éléments d'astronomie-pratique proprement dits, et ceux qui veulent devenir observateurs n'ont que deux moyens pour se former, l'un de s'exercer sous les yeux des grands maîtres, l'autre de se frayer une route longue et pénible par leur propre expérience, dénuée de l'exemple, et de l'instruction vocale, si propre à épargner le tems dans les choses qui demandent de l'exercice. Mr. Bouguer et moi nous avons été dans ce dernier cas. Ce n'est point de moi qu'il est ici question, je compte pour peu de chose, l'habitude que j'avais prise de manier un quart-de-cercle dans mon voyage du Levant en 1731. Quant à Mr. Bouguer,*

„en 1734 quelques mois avant notre départ p.  
 „l'Amérique, l'Académie reçut de lui quelques ob-  
 „servations de hauteurs du soleil que je ne retrou-  
 „point dans nos memoires; c'étoient ses premi-  
 „ers essais faites au Havre-de-Grace avec un ancien  
 „Sextant, qui lui avait été envoyé de l'Observatoire  
 „de Paris.”

Bouguer macht dasselbe Bekenntniß in seine  
 Werke *la figure de la terre*, er sagt S. 256: „No-  
 „us trouvions engagés pour la première fois dans  
 „une opération très délicate, qui ne s'entreprend qu'  
 „rarement, qui jusques-là n'avait été décrite qu'  
 „d'une manière très imparfaite, et à l'égard de la-  
 „quelle les astronomes le plus habiles font quelque-  
 „fois peu d'efforts. Tout ce que je voyais bien claire-  
 „ment, c'est qu'il nous faudroit opposer dans la suite  
 „de plus grandes précautions aux obstacles qui se  
 „présentaient sans cesse, et dont je n'avais pas de  
 „mon côté, je l'avoue, encore démêlé la cause.”

Nach solchen unbefangenen und offenherzigen  
 Geständnissen (welche man vielleicht nur aufgereg-  
 ter Galle zu verdanken hat) läßt sich wohl erwarten,  
 daß diese Herren manches Lehrgeld gegeben haben,  
 und wahrlich, es hat daran nicht gefehlt, und zwar  
 reichlich, wie wir sogleich sehen werden.

Wir übergehen erstlich alle die in den Jahren  
 1737, 1740, 1741 und 1742 in Quito gemachten  
 Beobachtungen, welche nicht zum eigentlichen  
 Zweck der Gradmessung, sondern blos zur Berich-  
 tigung der Stellung des Fernrohres am Zenith-Sector  
 angestellt wurden. *La Condamine* nennt diese Be-  
 obachtungen nur *Proben und Vorspiel* „Notre coup  
 d'es-

„d'essai en ce genre, elles ont, pour ainsi dire, servi  
 „de prélude à toutes celles de meme nature, qui nous  
 „ont depuis si fort exercés jusqu'en 1743" (*Mesure*  
 ... p. 175). Wir wollen daher nur blos allein die-  
 jenigen Beobachtungen recensiren, welche an bey-  
 den Enden des gemessenen Meridianbogens zur Be-  
 stimmung des Werthes des mittlern Breitengrades  
 gemacht worden sind.

Die ersten Beobachtungen dieses Himmels-Bö-  
 gens wurden zu Tarqui, am südlichen Endpuncte,  
 von *Bouguer* und *La Condamine* gemeinschaftlich,  
 den 18. Oct. 1739 angefangen und den 13. Jänner  
 1740 beendigt. Alle diese Beobachtungen wurden  
 nachher von ihren Beobachtern selbst für schlecht  
 erkannt, und einstimmig als fehlerhaft verworfen.  
 In der That, die Fehler und die Unterschiede in den  
 beobachteten Scheitel-Abständen des Sterns, im  
 Orion, des einzigen dessen sie sich bey der ganzen  
 Messung bedienten, beliefen sich von einem Tage  
 zum andern auf 27 bis 30 Secunden. Eine unge-  
 heure Gröſſe für eine Gradmessung!

Von Tarqui eilten unsere beyden Beobachter nach  
 Cotchesqui, dem nördlichen Endpuncte ihres Erd-  
 Bogens. Sie fingen ihre Beobachtungen den 19. Febr.  
 1740 an, und setzten solche bis zum 25. April fort.  
 Allein leider waren sie hier nicht glücklicher, und  
 alle diese Beobachtungen wurden für sehr zweifel-  
 haft erklärt.

Im J. 1741 kehrte *Bouguer* allein nach Tarqui zu-  
 rück, und beobachtete da in verschiedenen Zwischen-  
 Zeiten sechs Reihen von Scheitelabständen des im  
 Orion, vom 5. März bis 4. Dec. 1741. Er nahm seinen  
 Zenith-



Zenith-Sector zweymal aneinander, machte verschiedene Veränderungen daran, liefs mehrere Stützen anbringen, zog neue Fäden in den Mikrometer u. s. w. Das Resultat dieser rastlosen neun monatlichen Arbeit war das Geständniss, dass alle diese Beobachtungen keinen Glauben und nicht mehr Zutrauen verdienen, als die im Jahr 1740 daselbst angestellten. In einem Briefe vom 29. Oct. und in einem andern vom 6. Nov. 1741, wo *Bouguer* seinem Gefährten *La Condamine* von dem wiederholt äusserst schlechten Erfolg seiner Beobachtungen Nachricht gibt, drückt er sich also aus: "*Je suis sûr, que tout ce détail vous fait tomber de votre haut, mais il ne m'a pas moins étonné . . . Il ne s'agit pas d'une différence de quelques secondes, mais d'une qui est si considérable, que je crois que vous devez vous en assurer par vous même: plus de 30 Secondes en excès, n'est pas une quantité dont on puisse prendre le milieu*" (Suppl. . . S. 66):

• *La Condamine* fällt dasselbe Urtheil, und ist mit *Bouguer* vollkommen einverstanden, dass man alle diese Beobachtungen ohne weiters verwerfen müsse. "*Il faut avouer*" (sagt er, *Mesure . . .* p. 181 in einer Art von Verzweiflung) "*que jusqu'au tems dont je parle (Ende 1741) nous n'avons réussi à mettre notre Secteur à l'abri de pareilles variations, ni à Tarqui, ni à Cotchesqui, ni à Quito, et que par conséquent nous ne pouvons compter sûrement sur aucunes des observations antérieures.*"

Diese Herren sahen sich demnach gezwungen, alle ihre bisherigen Beobachtungen von 1739 bis 1741 als ungeschehen anzusehen, und ihre Arbeit ganz

ganz von vorne anzufangen; "*devenu nécessaire,*" (wie *La Condamine* in seiner *Introduct. histor.* p. 131 sagt) "*pour ne pas rapporter des sujets de doute, et d'incertitude, au lieu de l'éclaircissement, que nous étions allé chercher si loin.*"

Im J. 1742 verfügte sich *Bouguer* abermals nach *Cotchesqui* mit einem neuen Zenith-Sector, welchen er eigends darzu erbauen ließ, und wiederholte die im Jahr 1740 zugleich mit *La Condamine* daselbst gemachten Beobachtungen. Er fing sie im August 1742 an, und beendigte sie im Jänner 1743. Et nahm auch diesen Sector während den Beobachtungen zweymal auseinander, veränderte die Lage des Objectifs, zog einen neuen Grad-Bogen u. s. w. Ungeachtet dessen verwirft er die erste und die zweite Reihe von Beobachtungen als fehlerhaft, und schenkt sein Zutrauen nur der dritten und letzten Reihe vom 22. Oct. 1742 bis 2. Jänner 1743.

Mittlerweilen *Bouguer* ganz allein in *Cotchesqui* beschäftigt war, begab sich *La Condamine* seinerseits zu Ende Septembers 1742 mit dem alten Sector, an welchem man viele Veränderungen und Verbesserungen angebracht hatte, nach *Tarqui*. Allein auch er fand noch allerley Schwierigkeiten, so daß er erst gegen Ende Novembers mit einigem Erfolg beobachten konnte. Er setzte seine Beobachtungen bis in den April 1743 fort. In dieser letztern Zeit erhielten diese beyde Beobachter mehrere correspondirende Beobachtungen des  $\alpha$  im Orion, in derselben Nacht und zu derselben Stunde. Diesen gleichzeitigen Beobachtungen an beyden Endpuncten des gemessenen Bogens, welche nach vieljähriger Erfahrung mit der

größ-

größten Vorſicht angeſtellt wurden, ſchenkten ſie endlich ihr letztes und größtes Zutrauen, ſo zwar, daß ſie ſogleich übereingekommen waren, zur Beſtimmung des wahren Breitengrades, ſich keiner andern, als dieſer gleichzeitigen Beobachtungen zu bedienen. Eine Ubereinkunft, welche *Bouguer* aus eigener Bewegung, und in zwey ſeiner Briefe vom 31. Jänner und vom 13. Febr. 1743 ſchriftlich eingegangen war, nachher aber, wie wir ſogleich ſehen werden, willkürlich und aus eitler Ruhmſucht gebrochen hatte.

Es iſt zu verwundern, daß keiner von den Aſtrö-  
nomen, welche über dieſe Gradmeſſung geſchrieben  
und Rechnungen darüber angeſtellt haben, alle dieſe  
Umſtände welche wir hier angeführt haben, in Erwä-  
gung gezogen, und die gehörige Sichtung unter die-  
ſen Beobachtungen vorgenommen hat. Als wir dem-  
nach alle von den beyden Beobachtern ſelbſt ange-  
zeigten Eigenſchaften ihrer Beobachtungen gehörig  
gewürdiget hatten, ſo glaubten wir gleichfalls uns bloß  
allein an die *gleichzeitigen Beobachtungen* halten zu  
müſſen, und dieſe ſind es auch, auf welche alle un-  
ſere Berechnungen und Reſultate beruhen, welche  
in der in der *Bibliotheq. britanniq.* abgedruckten  
Note angegeben ſind. Da wir ferner bemerkt haben,  
daß dieſe Beobachtungen nicht mit der gehörigen  
Schärfe und Genauigkeit reducirt waren, ſo haben  
wir dieſe Berechnungen nach den neuſten Angaben  
für Präceſſion, Aberration und Nutation aufs neue  
unternommen; Verbeſſerungen, welche dieſe beyden  
Beobachter in jenen Zeiten nicht ſo genau anbrin-  
gen konnten, da die beyden letztern ſcheinbaren  
Bewe-

Bewegungen kaum entdeckt, und von einigen sogar noch bezweifelt worden.

*Bouguer* wollte dem *La Condamine* zuvorkommen, der erste in Europa seyn, welcher die Ehre haben wollte, die ersten Früchte dieser Gradmessung der königl. Pariser Academie der Wissenschaften vorzulegen; er war daher schon sechs Wochen auf seiner Rückreise nach Frankreich begriffen, als *La Condamine* noch immer ganz ruhig in Tarqui saß, und seine Beobachtungen in der guten und festen Meinung, eine größere Anzahl von correspondirenden mit *Bouguer* zu erhalten, fleißig fortsetzte. (*Journ. hist.* p. 180). Erst den 5. April erfuhr er in Tarqui, daß *Bouguer* schon am 20. Febr. Peru verlassen und seine Rückreise ins Vaterland angetreten hatte. Wenn etwas zum besten dieser Gradmessung zu wünschen ist, so wäre es allerdings, daß *Bouguer* noch ein paar Monate länger auf seinem Posten geblieben, und den Beschluß der *La Condamine*'schen Beobachtungen abgewartet hätte. Denn wirklich sind diese Beobachtungen für einen so erheblichen Gegenstand, wie wir sogleich sehen werden, in gar zu geringer Anzahl, und die heimliche Entweichung *Bouguer*'s, (wie soll man sie anders nennen?) dürfte ihm doch wohl, so wie der Beweggrund dieser eiligen Entfernung, bey der Nachwelt nicht zur Ehre gereichen. In der Abhandlung, welche *Bouguer* bey seiner Zurückkunft (acht Monate vor *La Condamine*,) der Pariser Academie über alle Operationen dieser Gradmessung vorlegte, und welche in den Memoiren dieser Academie vom J. 1746 abgedruckt steht, so wie in seinem nachher im J. 1749 heraus-

gegebenen eigenen Werke über diese Gradmessung *Figure de la terre*, hält sich *Bouguer* nicht, wie mit *La Condamine* schriftlich und mündlich übereingekommen war, an die gleichzeitigen Beobachtungen, sondern braucht hierzu nur seine eigenen an beyden Endpuncten angestellten Beobachtungen mit gänzlicher Anschließung aller *La Condamine'schen*.

Wir glaubten diesem Beyspiel nicht folgen dürfen, sondern uns beharrend an die gleichzeitigen Beobachtungen beyder Astronomen halten zu müssen, und nicht an solche, welche nach langen Zwischenzeiten und in verschiedenen Jahreszeiten angestellt worden waren. Die gleichzeitigen Beobachtungen, welche an beyden Endpuncten, in denselben Nächten, und unter denselben Umständen angestellt worden, gewähren uns noch den wichtigsten Vortheil, daß sie uns den beobachteten Himmelsbogen unabhängig von aller Hypothese über Präcession, Aberration und Nutation geben. Diese an sich für sich sehr entscheidende Ursache erhält eine neue Bestätigung, wenn man bemerkt, daß alle auch nicht gleichzeitige Beobachtungen dieser beyden Astronomen, welche sie in den letzteren Zeiten angestellt und für gut erkannt haben, den daraus berechneten Himmelsbogen kaum eine Secunde vom dem vorigen verschieden geben.

Wir wissen wohl, daß einige Astronomen mehr Vertrauen in die *Bouguer'schen* Beobachtungen setzen, allein wir haben Gelegenheit gehabt, vielmehr das Gegentheil zu bemerken, wie sich unsere Leser selbst davon überzeugen können, wenn sie sich die Mühe

Mühe nehmen wollen, die Beobachtungen dieser beyden Astronomen gegen einander zu stellen und zu vergleichen, welche wir hier ganz neu berechnet folgen lassen.

*Gleichzeitige Beobachtungen  
des La Condamine*

in Maha-Tarqui, am südlichen Endpuncte des Meridians  
angestellt.

Reduction der scheinbaren Scheitel-Abstände des Sterns  
im Orion, nach Norden.

Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.

Tarqui	Durch Strahlenbrech. ver- beff. Scheitel- Abstände	Präcess.	Aberrat.	Nutac.	Wahrer Schei- tel - Abstand auf den 1. Jan. 1743 gebracht.
1742 Dec. 8	1° 41' 28." 23	-0." 22	-1." 11	-4." 40	1° 41' 21." 89
— — 9	28. 48	-0. 20	-1. 02	-4. 40	22. 86
— — 13	28. 03	-0. 17	-0. 66	-4. 45	22. 75
1743 Jan. 3	27. 58	+0. 06	+1. 31	-4. 64	24. 35
— — 11	27. 78	+0. 13	+1. 92	-4. 70	25. 13
— — 15	27. 78	+0. 17	+2. 36	-4. 72	25. 59

Mittel aus sechs Beobachtungen 1° 41' 23." 86

Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt.

1742 Dec. 17	1° 40' 54." 73	-0." 13	-0." 19	-4." 48	1° 40' 49." 83
— — 18	54. 28	-0. 12	-0. 20	-4. 50	49. 46
— — 19	54. 08	-0. 10	-0. 11	-4. 52	49. 35
— — 20	54. 08	-0. 09	-0. 02	-4. 53	49. 44

Mittel aus vier Beobachtungen 1° 40' 49." 52

Wahrer Scheitel-Abstand den 1. Jan. 1743

aus fünf Beobachtungen . . . . . 1° 41' 6." 69

**Gleichzeitige Beobachtungen  
des Bouguer**

in Cotchesqui, am nördlichen Endpunkte des Meridians  
angestellt.

Reduction der scheinbaren Scheitel-Abstände des Sterns  
im Orion nach Süden.

**Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.**

Cotchesqui	Durch Strahlenbrech. ver- beß. Scheitel- Abstände	Präcess.	Aberrat.	Nutat.	Wahrer Schei- tel - Abstand auf den 1. Jan. 1743. gebracht.
1742 Nov. 29	1° 25' 15." 93	-0." 30	+1." 90	+4." 32	1° 25' 21." 85
— — 30	16. 93	-0. 20	+1. 81	+4. 32	22. 77
— Dec. 17	18. 43	-0. 13	+0. 29	+4. 48	23. 07
— — 29	17. 93	+0. 01	+0. 82	+4. 56	21. 68
— — 31	18. 43	+0. 03	-0. 91	+4. 60	22. 15

Mittel aus fünf Beobachtungen    1° 25' 22." 304

**Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt**

1742 Dec. 2	1° 26' 28." 43	-0." 27	+1." 73	+4." 36	1° 26' 34." 25
— — 5	26. 43	-0. 24	+1. 36	+4. 40	31. 95
— — 6	27. 43	-0. 23	+1. 28	+4. 40	32. 88
— — 8	25. 93	-0. 21	+1. 11	+4. 40	31. 23
— — 9	25. 98	-0. 20	+1. 02	+4. 40	31. 15
1743 Jan. 1	27. 43	+0. 04	-1. 12	+4. 60	30. 95
— — 2	27. 43	+0. 05	-1. 24	+4. 64	30. 88

Mittel aus sieben Beobachtungen    1° 26' 31." 899

Wahrer Scheitel-Abstand den 1. Jan. 1743

aus sechs Beobachtungen . . . . . 1° 25' 57." 102

Demnach wahrer Scheitel-Abstand nach Nor-

den in Tatqui . . . . . 1° 41' 6." 690

Derselbe nach Süden in Cotchesqui . . . . . 1 25 57. 102

Folglich der ganze Himmelsbogen . . . . . 3° 7' 3." 792

Der irdische Bogen aufs Niveau von Carabourou, (der niedrigste aller Standpunkte,) ist nach Bouguer 176940 Toisen, folglich ist der Werth eines Grades  $= 56753,1^{\circ}$ , da aber Carabourou noch 1226 Toisen über der Meeresfläche erhaben liegt, so muß man noch  $21,1^{\circ}26$  von diesem Grad abziehen, um den wahren Werth des Breiten- Grades am Aequator, auf der Meeresfläche  $= 56731,1^{\circ}7$  zu erhalten; und diese Größe ist es, welche in der oft erwähnten Note angezeigt ist, und worauf sich alle Formeln und Dimensionen des Erd- Sphäroids gründen, wie wir solche in unsern zu Florenz 1809 bey Molint herausgegebenen *Tables abrégées et portatives du Soleil* . . . angegeben haben.

La Candamine macht diesen Erdbogen 10 Toisen größer als Bouguer; allein er nimmt keine Rücksicht auf die Veränderung der eisernen Toise, für die verschiedenen Luft- Temperaturen, in welchen die beyden Grundlinien gemessen wurden. Wollte man sich seines Erdbogens zur Bestimmung des Grades bedienen, so wird man ihn nur  $3,1^{\circ}3$  größer finden.

Ein bedeutender Einwurf, den man gegen die gleichzeitigen Beobachtungen machen könnte, wäre wohl, wie wir oben schon erwähnt haben, ihre gar zu geringe Anzahl; denn sie beschränken sich auf fünf Beobachtungen an einem Ende des Meridianbogens, und auf sechs Beobachtungen am andern Ende. Indessen, da noch mehrere Beobachtungen vorhanden sind; die, wenn sie gleich nicht correspondirend, doch in den letzten Zeiten gemacht worden sind, wo die Zenith- Sectoren in Ordnung gebracht, und die Beobachtungen für wohlgerathen erkannt



erkannt worden sind, und da es überdies auch erlaubt seyn wird, diejenigen, welche sich zu weit vom Mittel entfernen, zu verwerfen, so haben wir sie gleichfalls in Rechnung genommen, jedoch auf eine andere Art als die obigen, welche im Grunde dieselbe ist. Statt die beobachteten *scheinbaren* Scheitel-Abstände des Sterns auf wahre zu bringen, wie wir oben gethan haben, so haben wir hier die geographischen Breiten der beyden Endpuncte des Meridian-Bogens berechnet. Zu diesem Behufe haben wir die mittlere Abweichung des Sterns im Orion für den Anfang des Jahres 1742  $\equiv 1^{\circ} 23' 16,44$  südlich, und die jährliche Veränderung  $\rightarrow 2,88$  angenommen. Es gilt hier gleichviel, ob diese Abweichung sehr richtig oder nicht ist, denn da wir den himmlischen Bogen durch den Breiten-Unterschied erhalten, so wird diese vorausgesetzte Abweichung des Sterne dadurch ganz eliminirt, und hat folglich gar keinen Einfluss auf das erhaltene Resultat. Hier folgen nun diese gleichfalls frisch berechneten Beobachtungen:

*La Condamine's Beobachtungen*

In Tarqui, am südlichen Endpunkte des Meridians.

Beobachtete Scheitel-Abstände des Sterns  $\alpha$   
im Orion.

## Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.

Tarqui	Von Strahlenbrech. befreyte Scheitel-Abstände	Präces.	Aberr.	Nut.	Scheinbare südliche Abweich. des Sterns $\alpha$ im Orion	Südliche Breite
1742 Dec. 8	1° 41' 28.23	-2.67	-1.11	4.40	1° 23' 8.26	3° 4' 36.49
— — 9	28.48	-2.68	-1.02	4.49	8.34	36.82
— — 13	28.03	-2.71	-0.66	4.45	8.62	36.63
1743 Jan. 3	27.58	-0.06	+1.31	4.64	10.15	37.73
— — 11	27.78	-0.13	+1.92	4.70	10.65	38.43
— — 15	27.78	-0.17	+2.36	4.72	11.03	38.81
— Feb. 27	26.03	-0.50	+4.93	5.00	12.99	39.02
— — 28	26.03	-0.51	+4.97	5.00	13.02	39.05
— März 5	26.03	-0.53	+5.08	5.15	12.96	38.99
— — 10	25.33	-0.56	+5.19	5.14	13.05	38.38
— — 14	25.63	-0.58	+5.21	5.14	13.05	38.68
— — 17	26.28	-0.60	+5.24	5.14	12.96	39.24

Mittel aus neun Beobacht. mit Ausschluss der  
drey ersten . . . . . 3° 4' 38."703

## Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt.

1742 Dec. 17	1° 40' 54.73	-2.75	-0.29	4.48	1° 23' 8.92	3° 4' 3.65
— — 18	54.28	-2.76	-0.20	4.50	8.98	3.26
— — 19	54.08	-2.78	-0.11	4.52	9.03	3.11
— — 20	54.08	-2.79	-0.02	4.53	9.10	3.18
1743 Feb. 2	50.98	-0.32	+3.71	4.84	12.11	3.09
— — 9	50.98	-0.38	+4.14	4.91	12.42	3.39
— — 10	50.98	-0.39	+4.19	4.91	12.45	3.43
— — 11	50.98	-0.41	+4.24	4.92	12.53	3.51
— — 17	50.78	-0.44	+4.49	4.97	12.64	3.42
— — 21	50.13	-0.46	+4.67	5.00	12.77	2.90

Mittel aus allen zehn Beobachtungen . . . 3° 4' 3."294

Folglich, wahre süd. Breite von Tarqui  
aus 19 Beobachtungen. . . . . 3° 4' 20."998

Bou-

**Bouguers Beobachtungen**

in Cotchesqui, am nördlichen Endpuncte des Meridians.

Beobachtete Scheitel - Abstände des Sterns  
im Orion.

Der Gradbogen des Sectors nach Osten gekehrt.

Cotchesqui	Von Strahlenbrech. befreyte Scheitel-Abstände	Präcel.	Aberr.	Nutat.	Scheinbare südliche Abweich. des Sterns im Orion	Nördl. Breite
1742 Oct. 22	1° 25' 18.93	-2.28	-4.57	-3.92	1° 23' 5.67	0° 2' 13.26
— — 26	16.93	-2.29	-4.36	-4.00	5.79	11.14
— — 27	17.93	-2.30	-4.31	-4.03	5.80	12.13
— — 29	16.93	-2.32	-4.26	-4.07	5.79	11.14
— Nov. 29	15.93	-2.58	-1.90	-4.32	7.64	8.29
— — 30	16.93	-2.59	-1.81	-4.32	7.72	9.21
— Dec. 17	18.43	-2.75	-0.29	-4.48	8.92	9.51
— — 29	17.93	-2.89	+0.82	-4.56	9.81	8.12
— — 31	18.43	-2.91	+0.91	-4.60	9.84	8.59

Mittel aus fünf Beobachtungen mit Ausschluss  
der vier ersten . . . . . 0° 2' 8."744

Der Gradbogen des Sectors nach Westen gekehrt.

1742 Oct. 23	1° 26' 25.43	-2.28	-4.52	-3.94	1° 23' 5.70	0° 3' 19.73
— Dec. 2	28.43	-2.61	-1.73	-4.36	7.74	20.69
— — 5	26.43	-2.64	-1.36	-4.40	7.94	18.49
— — 6	27.43	-2.65	-1.28	-4.40	8.11	19.32
— — 8	25.93	-2.67	-1.11	-4.40	8.25	17.67
— — 9	25.93	-2.68	-1.02	-4.40	8.10	17.83
1743 Jan. 1	27.43	-0.04	+1.12	-4.60	10.04	17.39
— — 2	27.43	-0.05	+1.14	-4.64	10.11	17.32

Mittel aus allen acht Beobachtungen . . . . . 0° 3' 18."555

Folglich, wahre nördl. Breite von Cotchesqui

aus 13 Beobachtungen . . . . . 0° 2' 43."649

Dieselbe südl. Breite in Tarqui aus 19 Beob. 3 4 20.998

Beobachteter ganzer Himmels-Bogen . . . . . 3° 7' 4."647

Derselbe aus den gleichzeitigen Beobacht. . . . . 3 7 3.792

Unterschied . . . . . 0."855

Man

Man sieht demnach, was wir oben schon erinnert haben, daß die auch nicht correspondirenden, gegen Ende 1742 und Anfangs 1743 an beyden Endpuncten angestellten und für gut erklärten Beobachtungen, den Himmelsbogen kaum eine Secunde anders geben, als die gleichzeitigen. Wollte man diese Beobachtungen zur Bestimmung des mittlern Grades mit beyziehen, so würde er diesen kaum um ein paar Toisen ändern.

Die Commission von in- und ausländischen Gelehrten, welche man in Paris zusammen gesetzt hatte, um alle Beobachtungen und Berechnungen der großen Gradmessung von Dünkirchen bis Barcelona zu untersuchen, welche zum Grundstein des metrischen Decimal - Systems dienen sollte, hatte zur Bestimmung des Definitif - Mètre's, den Grad am Aequator gerade so angenommen, wie ihn *Bouguer* vor 70 Jahren angegeben hat, nämlich 56753 Toisen. Lange nachher (*Base métrique* Tom. III p. 112) berechnete Herr *Delambre*, so wie wir gethan hatten, die *Bouguer'schen* und *La Condamine'schen* Beobachtungen, und findet nach ganz andern Zusammenstellungen als die unsrigen, daß man den Peruanischen Himmelsbogen im Mittel, und in runder Zahl auf  $3^{\circ} 7' 3''$  setzen könne. Diese Bestimmung weicht nur 0,792 von der unsrigen ab, welche wir aus jenen Vergleichen gezogen haben, an welche wir uns, aus angeführten Ursachen vorzugsweise und abschließlich halten zu müssen glaubten.

Noch bleibt uns übrig zu zeigen, auf was Art wir die angegebene Abplattung von  $\frac{1}{310}$  gefunden haben. Wir haben uns hierzu der bekannten, eben  
so

so einfachen als geschmeidigen Formel des *Mau-*  
*tuis* bedient. Es sey  $G$ , und  $G'$  die in Toisen  
 gegebene Länge zweyer kleinen und gleichen Brei-  
 bögen des elliptischen Erd-Meridians, in ihrer  
 spectiven geographischen Breiten  $\lambda$  und  $\lambda'$ .  $S$   
 die Differenz  $d$  der beyden Axen des Erd-Ellipsoi-

$$d = \frac{G - G'}{3(G \sin^2 \lambda - G' \sin^2 \lambda')}$$

Im Fall einer der beyden Bögen sehr nahe am Äq-  
 tor liegt, so wird der Ausdruck noch einfacher u  
 verwandelt sich in folgenden :

$$d = \frac{G - G'}{3(G \sin^2 \lambda)}$$

Wir haben nun die letztern in Frankreich g  
 messenen Grade, mit jenem am Aequator vergliche  
 und hieraus nach obiger Formel das Axen-Verhät-  
 nisse, folglich Excentricität und Abplattung des Er  
 Sphäroids abgeleitet. Der unter der Breite  $45^\circ$   
 $0'' = \lambda$  in Frankreich gemessene Grad wird  $57007,1$   
 $= G$  angegeben. Der unter dem Aequator von u  
 bestimmte Grad ist  $56731,7 = G'$ , damit fande  
 wir die Abplattung  $\frac{1}{310,12}$ . Vergleicht man auf di  
 selbe Weise den unter der Breite  $46^\circ 11' 58''$  geme  
 senen, und auf  $57018,4$  angeetzten Grad, so wir  
 man die Abplattung  $\frac{1}{310,80}$  finden, wir haben hier  
 aus das Mittel  $\frac{1}{310}$  angenommen. Herr *Delambre*  
 im III. Bande der *Base métrique* scheint sich auf die  
 ses Resultat hinzuneigen, da er S. 135 sagt, "*qu'on*  
*a des fortes raisons pour croire que l'aplatissement*  
*est au moins de  $\frac{1}{310}$ ."* Nach dieser Hypothese da

Erd-Abplattung haben wird endlich folgende Formeln und Angaben berechnet:

Halbmesser des Erd-Aequators . . . 3271598 Tois.

— — — der Erd-Axe . . . . . 3261005 —

Grad in einer Kugel, dessen Halbmesser = dem Halbmesser der Welt-Axe . . . . . 56915,° 3

Längen-Grad im Äquator . . . . . 57099,° 5.

Halbmesser der Erde =  $r$  in jeder gegebenen Breite  $\lambda$

$$r = 3271558^t - 10468,^t 52 \sin^2 \lambda - 84,^t 83382 \sin^4 \lambda.$$

Oder;

$$\log r = 6,5144064 + 0,0007002 \cos 2\lambda - 0,0000017 \cos 4\lambda.$$

Halbmesser eines Parallel-Kreises =  $p$

$$p = \frac{3271558^t \sqrt{(1 - \sin^2 \lambda)}}{\sqrt{(1 - 0,006441206 \sin^2 \lambda)}}$$

Oder:  $\tan x = 0,996774 \tan \lambda$

$$p = 3271558^t \cos x.$$

Breiten-Grad =  $G$

$$G = \frac{56731,^t 7}{\sqrt{(1 - 0,006441206 \sin^2 \lambda)}}$$

Oder:  $G = 57006,^t 8 - 277,^t 617 \cos 2\lambda$

Längen-Grad =  $L$

$$L = \frac{57099,^t 47 \cos \lambda}{\sqrt{(1 - 0,006441206 \sin^2 \lambda)}}$$

Oder:

$$L = (57099,^t 47 + 183,^t 895 \sin^2 \lambda + 0,^t 88837 \sin^4 \lambda) \cos \lambda.$$

Endlich wird in der Note gesagt, daß alle in neueren Zeiten gemessenen Grade in dieses von uns bestimmten

Stimmte Erd-Sphäroid genau passen; hier ist Beweis davon;

Orte	Unter der Breite			Gemessene Grade	in der Abplatt. gerechn. Grade	Diff.
Am Aequator	0	0	0	56731,7	56729,2	— 2
In Frankreich	45	0	0	57007,7	57006,8	— 0,9
In Frankreich	46	11	58	57018,4	57018,4	0
In England	52	2	20	57068,7	57074,3	+ 5,6
In Schweden	66	20	12	57192,7	57194,9	+ 2,2

Dessen ungeachtet leistet unsere Hypothese den, den vier Partial-Bögen von Dünkirchen bis Barcelona hergeleiteten Graden (*Base métriq. T. III. p. 8*) keinesweges Genüge, wie folgende Darstellung zeigt:

Zwischen	Mittlere Breiten			Gemess. Grade	In 1785 berechnete Grade	Diff.
Dünkirch. u. Panthéon	49	56	29,30	57082,63	57054,45	— 28,18
Panthéon — Evaux	47	39	45,91	57069,31	57031,11	— 38,20
Evaux — Carcassonne	44	41	48,37	56977,80	57003,86	+ 26,06
Carcassonne — Montjouy	42	17	19,60	56946,68	56980,56	+ 33,88

Man sieht, daß hier die Unterschiede bis auf 3 Toisen gehn. Nun haben wir es versucht, solche durch Breiten-Verbesserungen wegzuschaffen. Wir haben uns jedoch an der Pariser Breite keine solche Verbesserung erlaubt, da diese doch wohl durch so viele tausend Beobachtungen von mehreren Beobachtern und mit verschiedenen Werkzeugen genau bestimmt zu seyn scheint, auch hat diese Breite in der That gar keine Verbesserung erfordert. Hier ist in wenig Worten das Verfahren, nach welchem wir diese Breiten-Verbesserungen vorgenommen haben.

Nach-

Nachdem wir obige Grade in unserer Hypothese berechnet hatten, so haben wir daraus die vier partiellen Erd-Bögen hergeleitet, und aus diesen ferner die zustimmenden Himmels-Bögen, welche mit jenen, die man wirklich beobachtet hatte, verglichen die Breiten-Fehler für diese Hypothese geben. Diese Fehler wurden sodann, mittels einer einfachen *Regula falsi* auf die verschiedenen Breiten so vertheilt, daß sie den in unserer Hypothese berechneten Werth der Grade wiedergeben mußten. Hier- nach haben wir folgende Resultate erhalten :

Orte	Beobachtete Breiten	Correct	Verbesserte Breiten	Verbesserte Zwischen-Bögen	Gemessene Grad Bögen	Daraus hergeleitete Grade	In 110 ge-rechnete Grade	Unter-schiede
Dunkirch.	51° 2' 9.20"	+ 3.83	51° 2' 13.02"	0	124944.8	57054.45	57054.45	0.00
Pantheon	48° 50' 49.37"	0.00	48° 50' 49.37"	2 11 23.66	152293.1	57031.12	57031.11	-0.01
Evauz	46° 10' 42.54"	- 6.43	46° 10' 36.11"	2 40 13.26	168846.7	57003.86	57003.85	-0.01
Carcassonne	43° 12' 54.30"	- 1.47	43° 12' 52.83"	2 57 43.28	105499.0	56980.56	56980.57	+0.01
Mosney	41° 21' 44.96"	+ 2.50	41° 21' 47.46"	1 51 5.37				



Es verdient bemerkt zu werden, daß unsere Breiten-Verbesserungen sehr nahe dieſelben ſind, die Mr. *Le Gendre*, nach ſeiner *Methode des moindres quarrés* gefunden hat, \*) wie man hier aus ihrer Zuſammenſtellung ſehen kann:

Verbesserungen	Nach uns	Nach <i>Legendre</i>
Bey Dünkirchen	+ 3.83	+ 3.06
— Paris	0.00	0.00
— Evaux	— 6.43	— 5.83
— Carcassone	— 1.47	— 0.88
— Montjouy	+ 2.50	+ 3.62

Dieſelben Anomalien, die ſich bey den franzöſiſchen Graden gezeigt haben, zeigen ſich auch, bey den in England aus den Partial-Bögen hergeleiteten Graden \*\*). Um dieſe zu erklären, nimmt Major *Mud-*

\*) *Nouvelle Méthode pour la détermination des orbites des comètes, par Mr. Legendre. Paris 1805 S. 80.*

\*\*) *Philosophical Transactions 1803 Part II. pag. 383 seq.* Wir hatten, als wir gegenwärtigen Auffatz ſchrieben, keine Gelegenheit, den angeführten Band der *Philosoph. Transactionen* ſelbſt nachzuſchlagen, ſondern mußten uns damit begnügen, die Data der engliſchen Gradmeſſung aus dem XIV Bande unſerer *Mon. Corr* S. 138, und aus der vortrefflichen Abhandlung des Hrn. v. *Lindau* "Ueber den Gebrauch der Gradmeſſungen zur Beſtimmung der Geſtalt der Erde" zu entlehnen. Allein daſelbſt ſind dieſe wenige Angaben durch viele Druckfehler ſehr entſtellt. Wir haben ſolche jedoch, ſo gut wir ausfindig machen, rathen und entziffern konnten, ſo verbessert, daß wir Urfache haben zu glauben, daß dieſe emendirten Data nur höchſt unbedeutend von den engli-

*Mudge* (so wie alle Gradmesser gethan haben) keine Zuflucht zu Local-Attractionen, und glaubt, daß solche Folgen der Ablenkung des Loths von der Vertical-Linie sind, und daß wahrscheinlich eine von 8 bis 10 Secunden nach Süden in Clifton, am nördlichen Endpunkte statt gefunden habe. Vergleicht man diese aus den Partial-Bögen abgeleiteten acht Grade, mit jenen in unserer Erd-Hypothese berechneten, so erhält man folgende Unterschiede:

Zwischen	Mittlere Breiten	Gemeinsene Grade	in $\frac{1}{12}$ berechn. Grade	Unterschiede
Dunnose u. Greenwich	51° 2' 54.2	57127.65	57064.99	— 62.66
— — Blenheim	51° 13' 48.2	57133.22	57066.70	— 66.52
— — Arburyhill	51° 25' 18.2	57108.34	57068.51	— 39.83
Arburyhill u. Greenw.	51° 51' 4.1	57094.63	57072.56	— 22.07
Dunnose und Clifton	52° 2' 19.8	57068.67	57074.33	+ 5.66
Greenwich u. Clifton	52° 28' 5.7	57046.30	57078.36	+ 32.06
Blenheim und Clifton	52° 38' 59.9	57019.93	57080.06	+ 60.13
Arburyhill u. Clifton	52° 50' 29.8	57017.06	57081.85	+ 64.78

Auch hier haben wir es, so wie oben bey den französischen Graden versucht, diese Unterschiede durch die Breiten-Verbesserungen wegzuschaffen und folgende Correctionen erhalten:

Orte

englischen Original-Angaben abweichen können und werden. Hier die Anzeige dieser Druckfehler:

Dunnose - Blenheim mittlere Breite 51° 13' 18."2

soll seyn 51° 13' 48."2

Dunnose - Arburyhill mittl. Breite 51° 35' 18."2

soll seyn 51° 25' 18."2

Blenheim - Clifton mittl. Breite 52° 38' 56."6

soll seyn 52° 38' 59."6

Dunnose - Arburyhill. Distanz in Toisen 91673, ' 68

soll seyn 91690, ' 65.

Orte	Beobachtete Breite			Cor- rection	Verbesserte Breite		
Dunnofo . . .	50°	37'	8." 6	— 1." 68	50°	37'	4
Greenwich . .	51	28	40. 0	+ 1. 70	51	28	41
Blenheim . . .	51	50	28. 1	+ 3. 64	51	50	31
Arburyhill . .	52	13	28. 2	+ 2. 73	52	13	30
Clifton . . . .	53	27	31. 6	— 2. 32	53	27	29

Hieraus ferner:

Rechnet man diese Breiten-  
Verbesserungen nach der *Le  
Gendre'schen Méthode des  
moindres quarrés*, so wird  
man hier abermals beynahe  
dasselbe finden, was wir  
nach unserm Verfahren viel  
kürzer herausgebracht ha-  
ben, wie man aus nachste-  
hender Vergleichung sieht:

Verbesserung	Nach uns	Nach <i>LeGendre</i>
Dunnofo	— 1." 68	— 1." 71
Greenwich	+ 1. 70	+ 1. 13
Blenheim	+ 3. 64	+ 3. 52
Arburyhill	+ 2. 73	+ 2. 50
Clifton	— 2. 32	— 1. 84

Orte	Breiten	mittels- Bögen	Erd Bö- gen	Paras hangel. Grade	In 3 <sup>ten</sup> berechn. Grade	Unter- schied
Dunnofo und Greenwich	51° 2' 54.31"	0° 51' 34.78"	49056.58	57064.99	57064.98	— 0.01
— — — — — Blenheim	51° 13' 49.33"	1° 13' 24.82"	69824.83	57066.85	57066.70	— 0.15
— — — — — Arburyhill	51° 15' 18.93"	1° 36' 24.01"	91690.65	57068.73	57068.51	— 0.22
— — — — — Greenwich	51° 51' 6.32"	0° 44' 49.23"	42633.67	57072.56	57072.57	+ 0.01
Dunnofo — — — — Clifton	52° 2' 18.10"	2° 50' 42.36"	162065.17	57074.33	57074.32	— 0.01
Greenw. — — — — Clifton	52° 28' 5.49"	1° 58' 47.58"	113008.58	57078.36	57078.35	— 0.01
Blenheim — — — — Clifton	52° 39' 0.51"	1° 36' 57.54"	92240.67	57080.16	57080.06	— 0.10
Arburyh. — — — — Clifton	52° 50' 30.41"	1° 13' 58.35"	70374.83	57081.85	57081.85	— 0.00

Es wird vielleicht befremden, daß wir eine so große Verbesserung, und noch dazu eine *Vermehrung* von  $1,7''$  für die bis jetzt zu  $51^{\circ} 28' 40,0''$  angenommene Greenwicher Breite finden, da doch Hr. *Delambre* ganz das Gegentheil vermuthet, und eine *Verminderung* von einer halben Secunde nöthig findet (*Base métr.* T. III p. 193). Allein nichts widersetzt sich unserer Verbesserung; die besten und neuesten Beobachtungen dieser Breite sprechen vielmehr dafür. Wir wissen sehr wohl, daß *Bradley* diese Breite sogar  $51^{\circ} 28' 38''$  gefunden hat; allein dies war in den Jahren 1750 und 1751, mit einem alten Mauer Quadranten, dessen Gerippe von Eisen und der Gradbogen von Messing war. Als er im Jahr 1753 diese Breite mit einem neuen ganz messingenen Mauer-Quadranten von *Bird*, von neuem mittelst der obern und untern Culmination des Polarsterns bestimmt hatte, so fand er  $51^{\circ} 28' 41,5''$  \*) für diese Polhöhe, sehr nahe was unsere verbesserte Breite gibt. Auch *Maskelyne* findet die angenommene Breite beynahe um eine Secunde größer, nämlich  $51^{\circ} 28' 40,7''$  \*\*) also auch hier zeigen die Beobachtungen eher eine Vermehrung als eine Verminderung der Greenwicher Breite  $51^{\circ} 28' 40,0''$  wie man sie bisher angenommen hat.

Der größte hypothetische Fehler bey allen diesen Breiten beläuft sich in England auf  $3''$ , in Frankreich

\*) Astron. Observ. made at the R. Observ. at Greenwich. Oxford 1798 Vol. I pag. IX — XIII.

\*\*) Philos. Transact. 1787 Vol. LXXVII.

Mon. Corr. XXVI B. 1812.

reich auf 6". Sind dies Wirkungen der Local-Attractionen? Oder ist es noch erlaubt, wenigstens einen Theil davon auf Rechnung der Beobachtungen und der Werkzeuge zu setzen? Nach dem zu urtheilen, was wir in unsern beyden vorigen Aufsätzen (*Mon. Corr.* März - Heft 1812 S. 209 und April - Heft S. 322) über die Beobachtungsart der Breiten, und über die Werkzeuge, deren man sich hiezu bedient, gesagt haben, wird man wohl daran thun, jedes Urtheil noch auf eine kurze Zeit zu verschieben, denn wahrscheinlich sind wir dem Zeitpuncte sehr nahe, wo diese delicate Frage ihre Entscheidung erhalten dürfte, welche in dieser Zeit zu erwarten steht, wo der technische Theil der Wissenschaft mit dem rationellen in gleichen Schritten fort-rückt.

---

III.

N a c h t r ä g e

zu der Abhandlung

über das Kreismikrometer

im November - Heft 1811 der Monatsh.

Correspondenz.

Von

*W. F. Bessel,*

Professor der Astronomie in Königsberg.

---

Die in meiner Abhandlung über das Kreismikrometer geäußerte Bitte; hat Herr Dr. *Olbers* erfüllt, indem er mir einige Stellen darin anzeigte, wo mehr Detail oder die Anführung anderer Methoden ihm wünschenswerth schienen. Ich gebe die hierdurch veranlaßten Nachträge in der Hoffnung, dadurch meinen Aufsatz zu vervollständigen, und ihn den Liebhabern der Astronomie; die mit den Beobachtungs - Methoden und ihrer Theorie weniger bekannt sind, brauchbarer zu machen.

*Nachtrag zu Art. 5.*

Wenn man voraussetzt, daß die Uhr während einer Revolution des beobachteten Himmelskörpers um die Weltaxe; genau 24 Stunden zeigt; so geschieht die Verwandlung der beobachteten Zeiten in Bogen - Secunden durch die einfache Multiplication der Zeit - Secunden mit 15. Zeigt sie eine an-

E 2

dere

dere Zeit, so muß man diese auf jene bringen, wenn man die Verwandlung mit 15 vornehmen will. Leichter wird aber der Gebrauch eines Factors m seyn, den man statt des beständigen 15 nimmt, und der sich leicht finden läßt. Wir wollen hier zwey Fälle unterscheiden, und die Uhr als

1) ungefähr mittlere Zeit

2) — Sternzeit

zeigend annehmen.

1) Wenn die Voreilung der Uhr vor MZ. täglich  $v$  Secund. ist, oder  $24^{\text{St.}} + v$  Sec. der Uhr  $= 24^{\text{St.}}$  MZ; und die Veränderung der Rectascension des beobachteten Himmelskörpers, in einem mittleren Tage  $= \Delta \alpha'$ : so ändert sich der Stundenwinkel in 1" Uhrzeit um

$$m = \frac{360^\circ 59' 8,33'' - \Delta \alpha'}{24^{\text{St.}} + v}$$

$$= \left\{ 15'' 04107 - \frac{\Delta \alpha'}{86400} \right\} \cdot \frac{86400''}{86400'' + v}$$

2) Wenn  $24^{\text{St.}} + v$  der Uhr  $= 24^{\text{St.}}$  Sternzeit, so ist

$$m = \frac{(360^\circ 59' 8,33'' - \Delta \alpha') 360''}{360^\circ 59' 8,33'' \cdot 24^{\text{St.}} + v}$$

$$= \left\{ 15'' - \frac{\Delta \alpha'}{86636,55} \right\} \cdot \frac{86400''}{86400'' + v}$$

Der vom Gange der Uhr abhängige Factor ist, wenn  $v$  sehr klein ist, ohne merklichen Fehler

$$1 - 0,000011574 v$$

und sein Lõgarithme

$$= 0,0000048 v$$

Reducirt

### III. Nachträge über das Kreismicrometer. 69

Reducirt man die beobachteten Zeiten mittelst des *Factor*  $m$  auf Bogentheile, so darf man, indem man dadurch schon von der durch die Bewegung in Rectascension veränderten Geschwindigkeit Rechnung trägt, die daherrührende Correction der Declination (Gleichung 19) nicht besonders berechnen,

#### *Nachtrag zu Art. 6.*

Die nur erwähnte Methode,  $r$  aus den Durchgängen zweyer Sterne die dem Pole nahe stehen, zu bestimmen, entwickle ich hier näher. Wenn  $D$  die Declination des Mittelpuncts des Kreismikrometers ist, so ist aus Art. 7

$$\text{Cof } r = \sin \delta \sin D + \text{cof } \delta \text{ cof } D \text{ cof } \frac{m}{2} t$$

$$\text{Cof } r = \sin \delta' \sin D + \text{cof } \delta' \text{ cof } D \text{ cof } \frac{m}{2} t'$$

und hieraus

$$\text{tang } D = \frac{\text{cof. } \delta' \text{ cof } \frac{m}{2} t' - \text{cof } \delta \text{ cof } \frac{m}{2} t}{\sin \delta - \sin \delta'}$$

addirt man auf beyden Seiten

$$- \text{tang } \frac{1}{2} (\delta + \delta') = \frac{\text{cof } \delta - \text{cof } \delta'}{\sin \delta - \sin \delta'}$$

so hat man

$$\text{tang } D - \text{tang } \frac{1}{2} (\delta + \delta') = \frac{2 \text{cof } \delta (\sin \frac{m}{4} t)^2 - 2 \text{cof } \delta' (\sin \frac{m}{4} t')^2}{\sin \delta - \sin \delta'}$$

$$\sin (D - \frac{1}{2} \delta - \frac{1}{2} \delta') = \frac{\text{Cof } D}{\sin \frac{1}{2} (\delta - \delta')}$$

$$\times [\text{cof } \delta (\sin \frac{m}{4} t)^2 - \text{cof } \delta' (\sin \frac{m}{4} t')^2]$$

Da



Da  $D = \frac{1}{2}\delta - \frac{1}{2}\delta'$  immer nur einige Minuten betragen kann: ſo kann man anfangs bey ſeiner Berechnung für  $\cos D$ ,  $\cos \frac{1}{2}(\delta + \delta')$  ſetzen, damit  $D = \frac{1}{2}\delta - \frac{1}{2}\delta'$  ſuchen, und das hieraus hervorgehende  $D$ , wenn eine genauere Führung der Rechnung nöthig ſeyn ſollte, dazu benutzen. Mit geringer, gewöhnlich ganz unbedeutender Aufopferung an Genauigkeit, kürzt man die Rechnung beträchtlich ab, indem man für die Sinus die Bögen und ſolglich

$$D = \frac{1}{2}(\delta + \delta') + \cos D \cdot \frac{m^2}{8(\delta - \delta')} [\cos \delta \cdot t^2 - \cos \delta' \cdot t'^2]$$

ſetzt. Nachdem  $D$  gefunden iſt, findet man  $r$  aus einer der Gleichungen

$$\sin \frac{1}{2} r^2 = \sin \frac{1}{2} (\delta - D)^2 + \cos D \cdot \cos \delta \cdot \left( \sin \frac{m}{4} t \right)^2$$

$$\sin \frac{1}{2} r^2 = \sin \frac{1}{2} (\delta' - D)^2 + \cos D \cdot \cos \delta' \cdot \left( \sin \frac{m}{4} t' \right)^2$$

deren Berechnung man am bequemſten erhält, wenn man Hülſswinkel nach den Formeln

$$\tan \psi \equiv \frac{\sin \frac{m}{4} t}{\sin \frac{1}{2} (\delta - D)} \sqrt{\cos D \cos \delta}$$

$$\tan \psi' \equiv \frac{\sin \frac{m}{4} t'}{\sin \frac{1}{2} (\delta' - D)} \sqrt{\cos D \cos \delta'}$$

einſührt, wodurch man erhält

$$r = \frac{\delta - D}{\cos \psi} = \frac{\delta' - D}{\cos \psi'}$$

Nach

*Nachtrag zu Art. 7.*

So bequem die Correction der in der Voraussetzung der geradlinigen Bewegung berechneten Declination nach der Gleichung 17 gefunden wird, so wird doch die Rechnung oft etwas unbequem seyn, indem die gesuchte Declination selbst in dem Ausdrücke

$$a' = m t' \cos \delta'$$

vorkommt, wodurch zuweilen eine Wiederholung der Rechnung nothwendig gemacht werden kann. Man weicht dieser Unbequemlichkeit aus, wenn man durch den bekannten Stern die Declination  $D$  des Mittelpuncts des Kreismikrometers sucht, diese zur Erfindung der Chorde, nach dem Ausdrücke

$$a' = m t' \cos D$$

benutzt, und die nun anzubringende Correction hinzusetzt. Man findet leicht aus der Gleichung

$$\sin \frac{1}{2} (\delta' - D)^2 = \sin \frac{1}{2} r^2 - \cos D \cos \delta' \left( \sin \frac{m}{2} t' \right)^2$$

unter unbedeutenden Vernachlässigungen

$$\begin{aligned} (\delta' - D)^2 &= r^2 - \cos D^2 \left( \frac{m}{2} t' \right)^2 + (\cos D - \cos \delta') \cos \delta' \left( \frac{m}{2} t' \right)^2 \\ &= r^2 - \cos D^2 \left( \frac{m}{2} t' \right)^2 + (\delta' - D) \sin \frac{1}{2} (\delta' + D) \cos \delta' \sin \frac{1}{2} \left( \frac{m}{2} t' \right)^2 \end{aligned}$$

woraus sich, wenn man das aus den ersten beyden Gliedern näherungsweise, auf die in der Abhandlung angezeigte Art, berechnete  $\delta' - D = d'$  setzt, sehr nahe

$$\begin{aligned} \delta' - D &= d' + \sin \frac{1}{2}'' \cdot \operatorname{tg} D \cdot \frac{1}{4} a'^2 \quad \text{oder} \\ \delta' - \delta &= d' - d + \sin \frac{1}{8}'' \cdot \operatorname{tg} D [a^2 + a'^2] \end{aligned}$$

ergibt.

ergibt. Will man die Correction unmittelbar durch die beobachteten Zeiten  $t$ ,  $t'$  ausdrücken: so kann man dieses sowohl in dem gegenwärtigen Falle, als in dem in der Abhandlung angenommenen, wo  $a'$  mit dem als bekannt vorausgesetzten  $\delta'$  berechnet wurde. Im gegenwärtigen Falle ist nämlich die Correction der Declination

$$= + \frac{m^2}{16} \sin 1'' \cdot \sin (\delta + \delta') [t^2 + t'^2]$$

und in dem andern

$$= + \frac{m^2}{16} \sin 1'' \cdot \sin (\delta + \delta') [t^2 - t'^2]$$


---

Es verdient untersucht zu werden, wie man die Durchgänge durchs Kreismikrometer nehmen muß, damit die Beobachtungsfehler auf die zu bestimmende Declination den geringsten Einfluß haben.

Offenbar haben die Beobachtungsfehler zwey verschiedene Ursachen; denn theils vermögen wir nicht mit absoluter Schärfe zu beurtheilen, ob ein Gegenstand sich genau unter dem Rande des Kreismikrometers befindet, oder etwas näher oder entfernter vom Mittelpunkte ist; theils findet in der Schätzung des Moments an der Uhr, welches zu einem Ein- oder Austritte gehört, eine Unsicherheit statt. Den größtmöglichsten aus der ersten Ursache entspringenden Fehler, den wir  $\Delta r$  Bogen-Seconds nennen wollen, kann man sich als eine Unsicherheit des angenommenen Halbmessers des Kreises denken, und ihn folglich alle Fehler der Bestimmung die-

### III. Nachträge über das Kreismikrometer. 73

dieses Elements, und auch die etwanigen Unregelmäßigkeiten des Randes in sich begreifend voraussetzen; er ist in allen Puncten des Randes gleich wahrscheinlich, kann aber seine GröÙe für Gestirne von verschiedener Helligkeit oder verschiedenem Ansehen ändern. Der andere Fehler, der des Gehörs, dessen Maximum  $\Delta t$  Zeitsecunden seyn mag, ist für alle Beobachtungen gleich wahrscheinlich. Differenzirt man nun die Gleichung

$$d^2 = r^2 - \cos^2 \delta \cdot \frac{m^2}{4} t^2$$

in Beziehung auf beyde Fehler: so erhält man, wenn man annimmt, daß die Fehler beym Ein- und Austritte auf die nachtheiligste Weise zusammen wirken, den größtmöglichsten Fehler von  $d$

$$\Delta d = \frac{2r}{d} \Delta r + \cos^2 \delta \cdot \frac{m^2 t}{2d} \Delta t$$

wofür man auch

$$\Delta d = \frac{2r}{d} \Delta r + \frac{\cos \delta \cdot m}{d} \sqrt{r^2 - d^2} \cdot \Delta t$$

$$\Delta d' = \frac{2r}{d'} \Delta r + \frac{\cos \delta' \cdot m}{d'} \sqrt{r^2 - d'^2} \cdot \Delta t$$

schreiben kann; woraus dann der größtmögliche Fehler, der durch das Kreismikrometer bestimmten Declination  $\delta'$  sehr nahe

$$= 2r \left\{ \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \right\} \Delta r + \cos \delta \cdot m \left\{ \sqrt{\frac{r^2}{d^2} - 1} + \sqrt{\frac{r^2}{d'^2} - 1} \right\} \Delta t$$

folgt; es versteht sich, daß hier  $d$  und  $d'$  beyde mit gleichen Zeichen genommen werden müssen, indem wir die nachtheiligste Conspiration der Fehler untersuchen.

suchen. Jetzt wird es sich leicht entscheiden lassen, ob es vortheilhafter ist, die Declination aus Durchgängen zu bestimmen, die auf beyden Seiten etwa gleich weit vom Mittelpuncte entfernt sind; oder aus Durchgängen, deren einer einem Rande des Sehefeldes möglichst nahe liegt.

Im erstern Falle ist

$$d' = d = \frac{1}{2} (\delta' - \delta)$$

und der größtmögliche Fehler von  $\delta'$

$$= \frac{8r}{\delta' - \delta} \cdot \Delta r + 2 \cos \delta \cdot m \cdot \sqrt{\frac{4r^2}{(\delta' - \delta)^2}} - 1 \cdot \Delta t.$$

Im andern ist entweder  $d$  oder  $d' = r$ , und der andere Abstand vom Mittelpuncte  $= \delta' - \delta - r$ , woraus der Fehler von  $\delta'$

$$= \frac{2 (\delta' - \delta)}{\delta' - \delta - r} \Delta r + \cos \delta \cdot m \cdot \sqrt{\frac{r^2}{(\delta' - \delta - r)^2}} - 1 \cdot \Delta t.$$

Der Einfluss des ersten Fehlers, des des Sehens, ist in dem Falle am geringsten, in welchem, unabhängig vom Zeichen, der Coefficient von  $\Delta r$  am kleinsten ist. Setzt man in beyden Fällen diesen Einfluss gleich, so hat man

$$\frac{4r}{\delta' - \delta} = \frac{\delta' - \delta}{\delta' - \delta - r}$$

oder

$$0 = \pm 4r^2 = 4r' \cdot (\delta' - \delta) \pm (\delta' - \delta)^2$$

eine Gleichung deren Wurzeln

$$\delta' - \delta = 2r$$

$$\delta' - \delta = 2r (\sqrt{2} - 1) = 0,8284r$$

sind. Es folgt hieraus, dass man den Fehler des Sehens

### III. Nachträge über das Kreismikrometer. 75

hens am unschädlichsten macht, wenn man die Durchgänge so nimmt, daß der eine möglichst nahe am Rande des Sehefeldes liegt, so lange  $\delta' - \delta$  kleiner ist als  $0,8284 r$ ; und auf beyden Seiten gleich entfernt vom Mittelpunkte, wenn  $\delta' - \delta$  größer ist als  $0,8284 r$ .

Für den Einfluß des Fehlers des Hörens erhält man eben so die Gleichung

$$2 \sqrt{\frac{4r^2}{(\delta' - \delta)^2} - 1} = \sqrt{\frac{r^2}{(\delta' - \delta - r)^2} - 1}$$

oder

$$0 = -3(\delta' - \delta)^4 + 6r(\delta' - \delta)^3 + 12r^2(\delta' - \delta)^2 - 32r^3(\delta' - \delta) + 16r^4$$

Eine der Wurzeln dieser Gleichung ist offenbar

$$\delta' - \delta = 2r;$$

die übrigen drey finden sich leicht durch die Trisection des Winkels

$$\delta' - \delta = \frac{4r}{\sqrt{3}} \cdot \sin 20^\circ = 0,7898 r$$

$$\delta' - \delta = \frac{4r}{\sqrt{3}} \cdot \sin 40^\circ = 1,4845 r$$

$$\delta' - \delta = \frac{4r}{\sqrt{3}} \cdot \sin 80^\circ = 2,2743 r$$

Man wird also den Fehler des Hörens am unschädlichsten machen, wenn man die Durchgänge folgendermaßen nimmt;

Einen möglichst nahe am Rande, wenn  $\delta' - \delta$  zwischen 0 und  $0,7898 r$

Beyde gleich weit vom Mittelpunkte, wenn  $\delta' - \delta$  zwischen  $0,7898 r$  und  $1,4845 r$

Einen

Einen möglichst nahe am Rande, wenn  $\delta' - \delta$  zwischen 1,4845 r und 2 r.

Die letzte Wurzel gehört nicht zu unserm Probleme, indem sie Sterne voraussetzt, deren Declinations-Unterschied grösser ist, als der Durchmesser des Sehefeldes.

Von beyden Fehlern ist der erste ohne Zweifel der kleinste, wenn übrigens das Fernrohr gut ist, und der Beobachter die in meiner Abhandlung empfohlenen Vorichtsmaassregeln nicht vernachlässigt. Allein ein günstiger Umstand ist es dennoch, daß beyde Fehler fast auf dieselben Vorschriften führen, indem durch sie erfordert wird, daß man einen der Durchgänge möglichst nahe am Rande nehmen soll, wenn der Declinations Unterschied kleiner als etwa  $\frac{4}{5}r$ ; allein auf beyden Seiten gleich weit vom Mittelpunkte, wenn er grösser ist. Obgleich der Fehler des Hörens, wenn  $\delta' - \delta > 1,4845 r$ , geringeren Einfluß äussert, wenn man einen der Durchgänge wieder möglichst nahe am Rande beobachtet: so ist der Unterschied in der Gefahr zu irren doch so klein, daß man, ohne etwas Wesentliches aufzuopfern, hier ganz der Willkühr folgen kann.

Am bedeutendsten wird der mögliche Fehler der Declination, wenn  $\delta' - \delta$  etwa  $\approx 0,8r$ ; alsdann ist er mehr als zweymal so groß als der Fehler der beobachteten Chorde. Hier vorzüglich sind die Abänderungen des Kreismikrometers schätzbar, die Olbers angewandt hat, und die im 10. Art. meiner Abhandlung beschrieben sind. Betrachtungen dieser Art haben auch die Dimensionen seines aus drey Kreisen

### III. Nachträge über das Kreismikrometer. 77

ten zusammengesetzten Mikrometers, Fig. 4, dessen Durchmesser im Verhältniß 5 : 7 : 10 sind, bestimmt.

Besondere Empfehlung verdient das Kreismikrometer bey Beobachtung der Sonnenflecken. Es gibt ihren Rectascensions- und Declinations-Unterschied vom Mittelpuncte der Sonne mit Vortheil, da man es bey einem sehr stark vergrößernden Fernrohre anbringen, und die Beobachtungen oft vervielfältigen kann. Man kann diese Beobachtungen nach den in meiner Abhandlung gegebenen Vorschriften berechnen; jedoch gibt die eigne Bewegung der Sonne, der Rechnung eine etwas veränderte Form. Es seyen die Zeiten der Uhr, wenn die Berührungen der Ränder der Sonne und des Sehfeldes geschehen,

der äußeren  $\tau$ ,  $\tau'$  und  $\tau' - \tau = t$

der innern  $\tau''$ ,  $\tau'''$  und  $\tau''' - \tau'' = t'$

die des Ein- und Austritts des Mittelpuncts des Sonnenflecks  $T$  und  $T'$ , und  $T' - T = t''$ ; der Factor womit man die Zeitsecunden multipliciren muß, um Bogensecunden zu erhalten  $m$ : so hat man die Abstände der durch den Sonnenmittelpunct und des Sonnenflecks beschriebenen Chorden, vom Mittelpuncte des Sehfeldes (Art. 5.)

$$d = \left\{ (r+R)^2 - \frac{m^2}{4} \cos^2 \delta \cdot t^2 \right\}^{\frac{1}{2}} = \left\{ (r-R)^2 - \frac{m^2}{4} \cos^2 \delta \cdot t'^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$d' = \left\{ r^2 - \frac{m^2}{4} \cos^2 \delta \cdot t''^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

und den Rectascensions-Unterschied (18)

$$= m \left\{ \frac{T+T'}{2} - \frac{1}{2} \left( \frac{\tau+\tau'}{\tau''+\tau'''} \right) \right\} + \frac{(\delta' - \delta) \Delta \delta}{1296000 \cos^2 \delta}$$

Wollte



Wollte man einen der Halbmesser nicht als bekannt voraussetzen, so würde man, falls man innere und äußere Berührungen der Ränder beobachtet hätte, diesen aus den Beobachtungen selbst, nach (1) bestimmen können. Allein es ist klar, daß man die Beobachtungen besser benützt, wenn man bey dem Halbmesser als bekannt annimmt, indem es schärfer Methoden gibt sie kennen zu lernen, als durch den Durchgang der Sonnenscheibe durch das Kreismikrometer.

Auch kann man das Kreismikrometer gebrauchen, den Durchmesser eines Planeten oder Cometen zu bestimmen; läßt man in (1)  $2R$  den gesuchten Durchmesser bedeuten, so findet man ihn, durch die Beobachtungen der innern und äußern Berührungen

$$2R = \frac{(m \cos \delta)^2 (t + t') (t - t')}{8r}$$

desto genauer, je näher man den Planeten oder Cometen am Rande des Sehfeldes hat vorbeugehen lassen.

## IV.

Über die Sprache der Berber und der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr.  
Von *U. J. Seetzen* in Kahira. (Im Oct. 1808).

Die rühmlichen Bemühungen so vieler achtungswürdigen und talentvollen Männer, welche sich seit einigen Jahren, und zumal seit der Auffindung der dreyfachen Inschrift von Raschîd, (jetzt eine seltene Zierde des Londonischen antiquarischen Schatzes,) mit der Entzifferung der Hieroglyphen beschäftigen, dürften in Zukunft der koptischen Sprache ein Interesse ertheilen, welches sie vorhin nie in einem solchen Grade befaß. Zwar entsteht durch die Beymischung griechischer Wörter seit der Eroberung Egyptens durch *Alexander* und der Bildung einer neuen Regierung in Alexandrien durch die Ptolemäer, blieb dennoch diese immer eine Tochter der altegyptischen Sprache, welche in den meisten Zügen ihrer ehrwürdigen Mutter glich. Nach der koptischen dürfte, meiner Meinung nach, die Sprache der Mingrelîer auf der Ostseite des schwarzen Meeres eine vorzügliche Aufmerksamkeit der Forscher verdienen, indem die Geschichte lehrt, daß die alten Bewohner dieses Landes, Colchis, eine egyptische Colonie waren, welche höchst wahrscheinlich mit ihren Sitten (z. B. der Beschneidung,) auch ihre Sprache der neuen Heimath mittheilte.

Aber,

Aber, war denn im hohen Alterthume die Sprache der Egypter, (ganz verschieden von der berühmten Stammsprache, welche sich in die Äste der hebräischen, syrischen, arabischen und äthiopisch-habessinischen vertheilte,) bloß auf ihr eigenes Land beschränkt? und vermochte ein Volk, welches sich so sehr durch Wissenschaften, Künste, Handel und Landescultur auszeichnete, und ohne Zweifel in enger Verbindung mit seinen rohern Nachbarn stand, nicht seiner Sprache auch außer seinen Gränzen ein neues Gebiet zu erobern? Zwar haben die arabischen Schwärme, seit dem Entstehen des Islams in Egypten, nach und nach die egyptisch koptische Sprache gänzlich verdrängt, wie eine Staubwolke in der Wüste die Spuren des Wanderers verwischt. Aber dies konnte nur erst nach einer tausendjährigen despotischen Regierung geschehen, — und, obgleich auch ihre Apostel oberhalb der Kataracten Egyptens im Lande der Berber, Darfür, Barnu u. s. w. durch Schwerdt oder Snade den neuen Glauben annehmlich zu machen wußten, so war doch ihre Macht über diese Länder nie so bedeutend, daß sie die Sprachen dieser Völker hätten in Vergessenheit bringen können. Diese Sprachen verdienten also ihres unwiderstprechlich hohen Alters wegen, so wie überhaupt alle die, welche im Innern von Afrika geredet werden, eine größere Aufmerksamkeit, als man ihnen bisher widmete, indem es mir sehr wahrscheinlich ist, daß man unter ihnen entweder Dialecte von der alt-egyptischen Sprache, oder Verwandtschaften damit, oder, wenn anders *Herodots* Nachricht von der Herkunft der Egypter aus einem jenseits der Linie gelegenen

genen Lande gegründet ist, wohl gar noch die reine Muttersprache jenes uralten ausgewanderten Stammes, der sich in Egypten ansiedelte, antreffen dürfte.

Die Zahl der jetzt vorhandenen afrikanischen Sprachen scheint sehr ansehnlich zu seyn. Zwar findet man in den Werken mehrerer Reisenden und Missionarien zerstreute Proben davon; allein es wäre sehr zu wünschen, daß ein Sprachforscher sich der nützlichen Arbeit unterzöge, eine vergleichende Sammlung davon zu machen, wobey ihm die Polyglotte, welche von den Völkerschaften, die unter russischer Herrschaft stehen, erschienen ist, zum Muster dienen könnte, indem man auf diese Art mit einem Blicke, die Verwandtschaft dieser Sprachen mit einander beurtheilen könnte, wodurch sich ein neues Licht über das historische Chaos jener Völker verbreiten würde. Wichtig ist eins der neuern Wörterverzeichnisse, welches uns der treffliche englische Reisende *Brown* von der Sprache der Einwohner von Dar Fûr mittheilt. Ein Einwohner von Dúngalá el Adjûs, dessen ich in der Folge erwähnen werde, versicherte mich, daß in dem Reiche Dar Fûr zwey oder gar drey Sprachen geredet würden, indem die Sprache der Einwohner von Dar Fûr, der Residenz des Königs nach seiner Versicherung, von der zu Kobe und Núbet el Bigge verschieden sey. Da ich Hrn. *Brown's* Reisebeschreibung nicht zur Hand habe, so weiß ich nicht, ob sich diese Nachricht bey ihm bestätigt finde oder nicht.

Der lebhafteste Wunsch, zufälligerweise vielleicht etwas zur Aufhellung der altägyptischen Sprache beyzutragen, brachte mich zu dem Entschlusse, jetzt

und auf meiner fernern Reise jede Gelegenheit zu benutzen, von den inner-afrikanischen Sprachen so viele Proben zu sammeln, als es nur immer möglich seyn dürfte, und zu dem Ende mit den nächsten Völkern, den Berbern und den nördlichen Bewohnern des Reiches Sennâr den Anfang zu machen. So entstand das vergleichende Wörterverzeichnis, welches ich den teutschen Sprachforschern mitzutheilen das Vergnügen habe. \*) Ihnen sey die Vergleichung derselben mit andern Sprachen überlassen, da es mir aus Mangel an Hülfsmitteln unmöglich ist, diese Arbeit selbst zu übernehmen. Die Quellen, woraus ich schöpfte, waren ein Berber und ein Dungalier, und da sie mir zu gleicher Zeit einige andere Nachrichten über ihr eigenes Land und ihre Nachbarländer mittheilten, welche einer Bekanntmachung werth zu seyn scheinen, so sey es mir erlaubt, dieselbe als eine Einleitung voranzuschicken.

Der Berber, welcher der erste war, der mir gebracht wurde, hieß Aly. Er war von dem Dorfe Ebrîm (auf der Karte von Afrika Ibrim im türkischen Nubien am östlichen Ufer des Nils) gebürtig, und seit etwa einem halben Jahre in Kahira, wo er die Stelle eines Thorwärters zu erhalten suchte. Er war ein junger Mensch von etlichen und zwanzig Jahren, kleiner magerer Statur, schwärzlich-brauner oder rufsiger Farbe, und einer Physiognomie, welche seine Verwandtschaft mit dem Negerstamme bewies.

Übri-

\*) Es ist schon an einem andern Orte (*Mon. Corr.* Bd. XXI. S. 320) erklärt worden, warum diese Wörter-Verzeichnisse selbst hier nicht abgedruckt werden.

Übrigens war er lebhaft und gesprächig, obgleich er die arabische Sprache nur erst sehr unvollkommen erlernt hatte. Ebrim liegt seiner Versicherung nach vierzehn Tagereisen oberhalb Assuân in einem sandigen Boden, wo es zwar viele Dattelpalmen, aber wenig Waizen, Gerste und Dürra gibt, weswegen es gegen trockne Datteln in Assuân und Esne das Mangelnde ertauscht. Im Tausch besteht aller Handel bey den Berbern, und auch ihre herrschaftlichen Abgaben werden in natura abgetragen. Das Land der Berber, welches sich bis zu den obern Kataracten erstreckt, steht jetzt unter dem Commando des Mamluken-Chefs, Osman Bähk Hassan zu Esne in Ober-Egypten, welcher in dem berberischen Orte Dirz einen Kâschef hält, der die Abgaben für seinen Herrn eintreibt. Das Land der Berber gehört also jetzt, wie man sieht, noch immer zu Egypten. Von Münzen kennt man dort weder Piafter noch Para, sondern blos spanische Thaler. Auch die thebaische Palme wächst daselbst, und eine Art schwarzer Bohnen oder Phaeolen, welche Kaschrenga heißen. Gafellen sieht man heerdenweise.

Ein Berber heisst im Arabischen Berbery und in der Mehrheit Barâbra. Sie bekennen sich zur mohammedanischen Religion, haben aber keine Moscheen, welches einen hohen Grad von Armuth anzeigt. Vom Korân hatte Aly nie gehört. So wie im übrigen Egypten, werden sowohl die Knaben als Mädchen bey ihnen beschnitten, und zwar letztere, wenn sie schon etwas herangewachsen sind. Ihre Häuser bestehen aus Leimenwänden und sind mit Baumästen und Zweigen bedeckt.

Die Einfachheit und Rohheit ihrer Lebensart sieht man schon aus der Armuth ihrer Sprache. Fast alle Namen für Gegenstände, welche außer den Gränzen der eigentlichen Wildheit liegen, entlehnen sie aus der arabischen Sprache. So werden z. B. Hofe, Käppchen, Kaffe, Zucker, Schwefel, Bley, Flinte, Pistole, Scheere, Thüre, Glas, Pulver, Braten, Essig, Tasche, Seide, Löffel, Seife, Treppe, Schloß, Lampe, Laterne, Kochtopf, Sieb, Wassertopf, Schlatz, Pauken, Rohrflöte, Schneider, Teufel, Wasserträger, Beschneidung, Linse, Reis u. s. w. blos mit arabischen Namen benannt, und einige von diesen Sachen findet man nicht einmal bey ihnen. Tabak und Rauch führen bey ihnen gleiche Benennung, (Tüllegá) welches auch bey den Egyptern der Fall ist (El-Duchân). Er zählte in seiner Sprache nur bis 29. Die Monats- und Tagesnamen einer Woche kannte er nicht. Für Gift ist kein Name in ihrer Sprache, und eben so wenig, wie Aly behauptete, für Räuber, weil beydes bey ihnen gänzlich unbekannte Sachen seyen. Letzteres würde einen sehr hohen Grad von allgemeiner Armuth und einen großen Mangel an Verkehr von Fremden in ihrem Lande beweisen, indem der Räuber ein moralisches Kind des verschiedenen bürgerlichen Wohlstandes und des Handelsgewerbes zu seyn scheint. Indessen versicherte mich der Dungalier in der Folge, Aly habe nicht die Wahrheit gesagt, und es gäbe nicht blos Räuber bey den Berbern, sondern auch einen besondern Namen für sie in ihrer Sprache. Für den Donner gab er mir nur einen umschriebenen Namen an.

Merk-

Merkwürdig ist es, daß sie für ein Buch ein besonderes Wort haben, nämlich Schórka, daß er einen Baner *Adeni* nannte, und daß sich fast alle Wörter mit *a*, und sehr viele mit *ga* und *ka* endigen. Letzterer Umstand müßte es dortigen Dichtern, wenn es deren gäbe, leicht machen, gereimte Gedichte aufzusetzen, obgleich mit dem Reim eine unangenehme Einförmigkeit verbunden seyn würde.

Die Berber sind für Kahira ungefähr das, was die westphälischen Heidebauern für die grossen holländischen Städte sind. Unfähig in ihrer armen Heimath sich ein Sümmechen zu erwerben, begeben sie sich auf etliche Jahre hieher, um diesem Wunsche zu genügen, und kehren alsdann wieder in ihr Vaterland zurück. Die Menge von Thoren der Stadtquartire in Kahira machen viele Thorwärter nöthig, und diese Posten sind meistens von ihnen besetzt. Etliche wenige verdingen sich auch als Knechte, Bediente und Pferdewärter, oder beschäftigen sich mit der Verfertigung von Luntten aus Leinwand. Sie stehen hier wegen ihrer Treue in grossem Ruf, sind aber übrigens wegen ihrer Dummheit sehr verschrieen. Diese Einfalt scheint aber keinesweges von einem Mangel an natürlichen Anlagen, sondern blos von gänzlichem Mangel an Cultur in ihrer Heimath herzurühren. Ueberdem trägt ohne Zweifel die Unkunde der arabischen Sprache sehr viel zu diesem ungegründeten Urtheile bey, indem sie dadurch verhindert werden, ihre Gedanken gehörig auszudrücken, und dadurch manchmal Gelegenheit zu lächerlichen Mißverständnissen geben. Sie halten  
wahr-



während ihrem Hierseyn die genaueste Freundschaft mit ihren Landsleuten, und wenn einer von ihnen seine Stelle aufgibt, um in seine Heimath zurück zu kehren: so unterläßt er nie, unter seinen Landsleuten sich einen Nachfolger zu wählen, so daß die einmal von ihnen besetzten Posten nicht leicht in andere Hände kommen.

Aly nannte mir folgende Ortschaften, welche zu dem Gebiete der Berber gehören, aber alle bloß Dörfer zu seyn scheinen: Ebrîm, Dirr, Farêk, Tomàs, Affândal, Tüschkêh, Gêttêh, Szây, Argîn, Debêreh, Ischkêr, Szirrah, Artenóg, Tamît, Néffedjîh, Szôr, Garîp, Szaadîn, Szinkodeh, Wâssîf, Gândeh, Diffênôh, Mumrîn, Ettîmo, Kessâb, Gústul, Balânja, Schökân, Diffetân, Âmbukó, Abu Gafála, Sziggedä, Abâddelâ, Massânja, Mâdaîn, Fagîrintân, Giddânîk, Mâschakêla, Bîr Gedîd.

Der Dungaler hieß Mohammed. Er war Bedienter bey einer Militairperson, schon seit etwa 15 Jahren hier, und sprach daher das Arabische mit vieler Fertigkeit. Er war ein Mann von etwa dreyßig Jahren, lebhaft und zeigte vielen Verstand. Seine Farbe war etwas heller, als die von Aly. Er hatte zwar eine kleine Nase, welche aber nicht mulattenartig war. In Hinsicht der Körperform kam er übrigens mit jenem Berber überein. Er nannte seine Stadt Dúngalâ el adjûs, die nämliche, welche auf der Karte von Afrika Dungala genannt wird und am östlichen Ufer des Nils liegt. Mohammed hatte nur fünf Landsleute hier. Er versicherte, seine Stadt sey zweymal so groß als Bulák, ehemals weit ansehnlicher als jetzt und damals der Sitz des Regenten. Es sind  
zwey

zwey Moscheen da, wovon eine Dschameâ el Ammer heist. Ausserdem sieht man dort noch eine grosse alte Kirche, welche jetzt nicht benutzt wird, weil alle Einwohner dieses Reiches Mohammedaner sind. Dúngalâ el Adjûs hat zwar Kaufbuden; allein es wird dort und in allen Städten von Sennâr aller Handel blos durch Tausch betrieben. Von Münzen findet man blos spanische und Kaiserthaler. Die Einwohner dieses Landes, welche von den Berbern und Egyptern Abu Schûsche oder Abu Bedêr genannt werden, gehen durchgängig mit bloßem Kopf, und statt aller Bedeckung dient ihnen ihr krauses, buschichtes Haar, welches aber gewöhnlich weniger kraus, als bey den Negern ist. Der Pflug ist in diesem Lande unbekannt, und man bedient sich blos der Hacke,

Sennâr, welches diesem Lande den Namen gab, ist eine ansehnliche Stadt und der Sitz des Sultans. Es gibt dort zwar viele kleine Bethäuser, aber nur drey Moscheen. Man soll dort viele Fleischspeisen essen, und Mohammed versicherte, daß täglich 465 Rinder, die Schaafe ungerechnet, geschlachtet würden, welches mir eine hohe Übertreibung zu seyn scheint. Man bereitet und trinkt dort vielen Dattelbranntwein, und kehrt sich, um sich eine fröhliche Stunde zu machen, wenig an des Propheten Verbot. Der dortige Boden scheint den Dattelpalmen nicht günstig zu seyn, und man trifft daher bey dieser Stadt nur ein halbes Dutzend davon an. Die Einwohner dieser Stadt sind, so wie der Sultan, größtentheils Neger, wenigstens von schwarzer Farbe, und man spricht dort die arabische Sprache. Der Sultan

Sultan ist einfach gekleidet. Er trägt ein weisses mit Silberfaden gesticktes Mützgen, wie die Einwohner von Mekka, und über demselben einen oder zwey Shawls, die er aber nicht um den Kopf windet, sondern frey herab hängen läßt; ferner kurze weisse Hosen, ein weites weisses Gewand, und, wo ich recht verstanden habe, keine Schuhe, sondern blos Sandalen. Mohammed rühmte die Truppen seines Sultans als sehr kriegerisch. Ihre Waffen bestehen aus Säbeln, Lanzen und Schildern, und viele tragen eiserne Panzerhemden. Flinten gibt es sehr wenige. Obgleich das Reich Sennâr nicht so gross ist, als Dar Fûr, Barnu und Dar Szeleh; so sind die sennârischen Truppen ihrer Tapferkeit wegen jenen überlegen, und Mohammed versicherte mich, daß diese drey Länder genöthigt würden, dem Sultan von Sennâr einen jährlichen Tribut zu entrichten. Seiner Angabe nach ist Dar Fûr grösser als Sennâr, Dar Szeleh grösser als Dar Fûr, und Barnu grösser als Dar Szeleh.

Das Reich Sennâr ist voller Ortschaften; Mohammed nannte mir davon folgende, die alle Städte seyn sollen: Sennâr, Schâdeleh, Dúngalá el Adjûs, Wuddab habîb Allâh, Hadju, Wuddet Tréphy, Abu Oscherr, El-Elephûn, El-Schech Hammed, Chó-jellih, El-Melláhha, El-Halpháje, Schech Öttmân, Gárrih, Abógûrszôgerbeïdo, Schándy, Wuddelmekdûp, El-Szeialeh, Takkáky, Berber, Muggrâdk, Sauer, Düllga, Dobbe, Barsza, Umbukôl, Guschâp, Areimâr, Sauerret, Máltuês, Tangas, Túngul, Gólik, Hándak, Hannâg, Düffâr, Kôrty, Jabrige, Argo, El-Mahás, Hápnik, Badîn, und Nók-kur.

kur. Einige dieser Örter findet man auf der Karte von Afrika angegeben. — Drey Tagereisen südwärts von Dúngalá entfernt, soll man zwischen Um Kanéijis und Róbis, welche fünf Tagereisen von einander entfernt liegen, alles mit Ruinen von alten Ortschaften bedeckt, und unter andern dort viele Basreliefs und Figuren und kleine Statuen von Idölen finden. Auch bey dem Orte Bársza, anderthalb Tagreisen von Dúngalá, wo einst nach alter Sage Irîndeméleko herrschte, soll man unter den Ruinen viele Souterrains und Basreliefs antreffen. Weiße Bausteine, wie hier in Kahira gibt es dort nicht, sondern bloß schwarze und rothe. (Granit und Hornschiefer?) Also wiederum ein neues reiches Feld für Alterthumsforscher!

Die Sprache der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr stimmt, wie man aus dem vergleichenden Wörterverzeichnisse sieht, in manchen Stücken mit der berberischen überein, hat aber doch eine Menge davon verschiedener Wörter. Sie klang mir weniger angenehm als jene, die wirklich eine sanfte Sprache ist, und in diesem Stücke weite Vorzüge vor dem Arabischen hat, welchemir unter allen Sprachen die ich kenne, eine der härtesten zu seyn scheint, obgleich diese Rauheit durch ihren ungemainen Reichthum weit aufgewogen wird. Das meiste, was ich von der Berbersprache sagte, gilt auch von der Dungalischen; indessen hat diese einige eigne Wörter für Gegenstände, welche Aly nur mit arabischen Namen zu benennen wußte. Da Mohammed beyde Sprachen kannte, so überzeugte ich mich

gibt es hier nicht. Von Bäumen gibt es dort unterschiedliche Arten, nämlich die Nil-Mimose und eine andere Mimosenart, welche die Senegal-Mimosa heisst; der Christdorn (Nobk), Ölbaum, dessen Früchte aber nicht gegessen werden, Heglik, Szelen, El Od, El-Ud, Girsch, die thebaische Palme Dilléb, El-Hömra, Geilän, die gallische Tamariske die Atle-Tamariske, Dabkar (Stranch) und noch viele andere.

Nabe bey Báru ist ein hoher Berg, worauf man nach Mohammeds Versicherung, den Kasten Noach sehen soll. Diese Nachricht verdient wohl den natürlichen Glauben, als die Versicherung des armenischen Mönchs von Etsehmiasin, dass derselbe sich ihrer Nähe finde.

Der Széléh soll sechs Tagereisen nordwärts von Báru liegen. Die Einwohner sprechen eine besondere Sprache. Der dasige Regent hält Truppen. Auch hier soll man blos Regenwasser trinken.

Mohammed hatte als Knabe Gelegenheit, mit einem Kaufmann nach Habessinien zu reisen. Dort zogen sie des Handels wegen von einem Ort zum andern, und so kamen sie bis nur drey Stunden von Gondär entfernt, worauf sie wieder in ihre Heimat zurückkehrten. Sie traten ihre Reise von Sennâr an. Nach Verlauf von drey Tagen erreichten sie Haschem el Báher. Von dort reiseten sie nach Ramle, welches gleichfalls drey Tagereisen von Haschem el Báher entfernt ist. Nach Verlauf von andern acht Tagen erreichten sie Faszúglo, welches zur Hälfte Sennâr und zur andern Hälfte Habbesch zugehören soll. Auf dem Wege von Ramle nach Faszúglo trifft man

nur drey Örter an, Dümméh, Gulleh, und Dgám-mamíl, wo alle Einwohner durchaus nackt gehen. Vier Tagereisen weiter erreichten sie die Gränzen von Habbésch. Habbesch ist ein sehr fruchtbares Land, und voll von Städten und Dörfern. Kjerwanen sind häufig, und man reiset dort so sicher, daß man, wie er sagte, das Gold auf dem Kopfe tragen könne. An mehrern Stellen sind Goldwäschereyen. Die Bauern von Habbesch kleiden sich besser, als die egyptischen. Sie tragen weiße baumwollne Hemden und darüber ein Gewand von einem stärkern Baumwollenzeuge. Reichere tragen Hemden von egyptischer Leinwand. Die Bewohner von Habbésch essen sehr gut, und Fleisch gibt es im Überfluß. Daß sie rohes Fleisch essen sollen, hatte er nie gehört; höchstens könnte dies der Fall mit einigen Halbwilden seyn, welche das Land durchstreichen. \*) Obgleich die herrschende Religion die christliche

\*) Obgleich diese Auslage mit des verdienstvollen *Bruce* Nachrichten zu streiten scheint: so wird doch kein vernünftiger Mann Bedenken tragen, letzterm mehr Glauben beyzumessen als erstem, indem *Bruce* mehrere Jahre in Habbesch lebte, statt daß sich Mohammed, damals ein Knabe, nur etliche Monate dort aufhielt. Was in aller Welt hätte jenen bewegen können, ein dergleichen Factum zu erdichten? Man hat sich lange Zeit alle Mühe gegeben, *Bruce's* Nachrichten verdächtig zu machen. Allein es sind, dünkt mir, nun nach und nach so viele Zeugen für ihn aufgetreten, daß man eine Ungerechtigkeit begehen würde, wenn man weiter an der Wahrheit seiner Auslagen zweifeln wollte. Auch der

liche ist, so trifft man dennoch an mehreren Orten einzelne Mohammedaner an. Mohammed versicherte, daß Habbesch von der Königin Marriam Tdûs regiert werde. Die habessinischen Mönche hingegen, welche ich in Jerusalem besuchte, nannten mir ihren jetzigen Regenten Dschürdschy, (Georg

---

der hiesige gelehrte Chancelier des Französischen Consulats, *Affelin*, erzählte mir noch neulich, er habe einen Kaufmann gesprochen, der sich viele Jahre lang in Gondar aufgehalten, und der von *Bruce* als einer Person sprach, welche beym dortigen Hofe in Ansehen gestanden. Der Verfasser der *Observations on the manners and Customs of the Egyptians*, Mr. John Antes, erkundigte sich bey *Bruce's* Bedienten nach den Sitten und Gebräuchen in Habbesch, und fand beyder Aussagen völlig übereinstimmend. Ich höre, daß die Engländer seit einiger Zeit angefangen haben, Mr. *Browns* Nachrichten von Dar Für in Zweifel zu ziehen. Mir dünkt, die Einfachheit seiner Erzählung sey genugsam im Stande gewesen, ihn gegen einen solchen Verdacht zu sichern. Allein man sieht daraus, wie leicht es oft einem Europäer, umgeben von allen Bequemlichkeiten des häuslichen Lebens, in seiner Schreibstube falle, auf die Wahrheitsliebe eines Reisenden einen Mackel zu werfen, welcher in fernen Zonen mit Erduldung aller möglichen Beschwerden und mit Gefahr seines Lebens, das Gebiet menschlichen Wissens zu erweitern strebt.

V.

*Beauchamp's* Original - Beobachtungen  
am schwarzen Meere,

mitgetheilt durch Herrn Professor *Oltmanns*.

---

Hr. Prof. *Oltmanns*, dem wir die Mittheilung der nachfolgenden Beobachtungen verdanken, schreibt uns darüber folgendes:

"Ew. habe ich die Ehre, eine Reihe von astronomischen Beobachtungen zu übersenden, welche *Beauchamp* an den Küsten des schwarzen Meeres angestellt hat. Die *Monatl. Correspondenz* hat Niebuhrs Beobachtungen in extenso aufgenommen; ich zweifle daher gar nicht, auch dieser Beytrag zur Geographie des Orients werde einen Platz darin erhalten. Zwar sind dem Leser die *Resultate* der *Beauchamp'schen* Bemühungen bekannt; allein die Beobachtungen selbst sind, so viel ich weiß, nie zur Kenntniß des Publicums gekommen. Wenigstens hat die von *Beauchamp* vorgeschlagene Verkürzung des schwarzen Meeres, von Norden nach Süden, den Wunsch erregt, man möchte irgendwo die Beobachtungen bekannt machen, um sich aus diesen von der Nothwendigkeit jener Verengerung überzeugen zu können. Diesen Wunsch, den *Lalande*, obgleich im Besitz aller *Beauchamp'schen* astronom. Papiere, unerfüllt gelassen, suche ich jetzt einigermaßen zu befriedigen."

"Die



„Die Beobachtungen habe ich aus einem von *Beauchamp* geschriebenen Memoire entlehnt, das den Titel führt: *Relation historique et géographique d'un Voyage de Constantinople à Trebizonde, par Mr. etc. Beauchamp* hatte auf dieser Reise einen Chronometer von *L. Berthoud*, einen vortrefflichen Reflexionskreis von *Lenoir*, ein gutes achromatisches Fernrohr, Boussolen und andere ähnliche Instrumente. Alle Resultate werden hier so mitgetheilt, wie sie von *B.* selbst berechnet worden sind; ich werde mir an einem andern Orte einige Anmerkungen über dieses oder jenes Resultat erlauben.

### *Trapezunt.*

*Beauchamp* kam am 6. Messidor des Jahres V. (den 24. Jun. 1797) 8 Uhr Morgens in *Trapezunt* an. Am 8<sup>ten</sup> 2<sup>U</sup> 23' 48" beobachtete er die absolute Höhe der Sonne 46° 44' 51". und fand daraus die wahre Zeit 3<sup>U</sup> 9' 48" = 3<sup>U</sup> 12' 14" m. Z. Am 13. Floreal (den 12. May) waren in *Constantinopel* 24 correspondirende Sonnenhöhen genommen worden, nach welchen die Seeuhr 10' 22,8 gegen m. Z. zurück war. Ihr Gang bis zum 8. Messidor (d. 26. Jun.) war 4' 47", folglich der Stand gegen m. Z. 5' 35" zurück. Sie hätte also zur Zeit der in *Trapezunt* angestellten Beobachtungen nach dem Meridian von *Constantinopel* 2<sup>U</sup> 29' 23" gezeigt und für den Mittags-Unterschied 0<sup>U</sup> 42' 51" gegeben.

Am 9. Messidor (d. 27. Jun.) war die Mittagshöhe der Sonne 72° 16' 51", von Refraction und Fehler des Werkzeugs befreyt, folglich die nördl. Breite von *Trapezunt* 41° 2' 41". Für den Mittags-Unterschied

## V. Original-Beobacht. am Schwarzen Meere. 97

Ichied wurde heute  $42' 38''.6$  gefunden, am 10ten (d. 28.)  $42' 41''.6$ . Am 11. Monds-Abstände von der Sonne, mit einem Reflect. Kreise gemessen, gaben die Länge von Trapezunt  $39^\circ 33' 0''$  von Greenwich.

Am 12. (d. 30.) Mittagshöhe der Sonne  $72^\circ 7' 50''$ . Breite  $41^\circ 2' 9''$ .

Eintritt des 2ten  $\gamma$  Trabanten um  $14^h 45' 44''$  W. Z. gibt nach den Tafeln, die Länge  $2^{St} 29' 21'' = 37^\circ 20' 15''$  von Paris.

Am 13. (d. 1. Jul.) Mondsabstände, sechsfache Beobacht.  $561' 8''$  um  $4^h 13' 54''.3$  w. Z. woraus der scheinb. Abstand  $93^\circ 31' 20''$ . Länge  $2^{St} 38' 19''$  von Greenwich.

Am 20. (d. 8.) Mittagshöhe der Sonne, mit aller Vorsicht gemessen  $71^\circ 40' 15''$  unt. R. halbe Fadendicke  $+ 0' 30''$ . Fehler des Fernrohrs  $+ 37''$  abziehen, Sonnenhalbmesser  $15' 47''$ , Strahlenbrechung  $17''$ , Abweich. der Sonne  $22^\circ 16' 16''$ . Breite  $41^\circ 3' 12''$ . Corresp. Sonnenhöhen gaben den Mittag an der Uhr  $11^h 17' 40''$ . Zeitgl.  $4' 38''.7$ , also die Uhr gegen M. Z. zurück  $47' 28''.7$ . Am 9. Melfidor (d. 27. Jun.)  $48' 33''.4$ . Gang in 11 Tagen  $1' 47''.7$ , in 1 Tag  $5''.445^*)$

Am 21. Melfidor (d. 9. Jul.) Eintritt des 1. Jupiters Trab. um  $13^h 10' 27''.8$  w. Z. Die Tafeln geben hiernach die Länge  $37^\circ 15' 15''$ . von Paris. Streifen ziemlich.  $\gamma$  dünnig.

*Beau-*

\*) Sorechnet *Beauchamp*. Sollten hier nicht Rechnungsfehler obwalten? O.

*Beauchamp* findet also die Länge von Trapezunt: 1) aus *Abständen von der Sonne* am 11. Messidor  $39^{\circ} 33'$ , am 13<sup>ten</sup>  $39^{\circ} 14' 45''$ , im Mittel  $39^{\circ} 39' . *$ )

2) Nach der *Längen-Uhr* am 8<sup>ten</sup>, 9<sup>ten</sup>, 10<sup>ten</sup> und 13<sup>ten</sup> Messidor,  $42' 45,6'' = 37^{\circ} 17' 30''$  von *Paris*.

3) Aus den Verfinsterungen der 4 Trabanten am 12. Messidor (d. 30. Jun.)  $37^{\circ} 20' 15''$ , am 21. (d. 9. Jul.)  $37^{\circ} 15' 15''$ . Im Mittel  $37^{\circ} 17' 45''$  von *Paris*.

Das Mittel dieser drey arithmet. Mittelzahlen gibt die Länge von *Trapezunt*  $37^{\circ} 18' 15''$ .

Abweichung der Magnet-Nadel am 20. Messidor (d. 8. Jul.)  $8^{\circ} 5'$  westl.

### Sinope.

Am 13. Thermidor (d. 31. Jul.) Mittagshöhe des Sonnen-Centrums  $66^{\circ} 7' 42''$ , wegen Fehler des Fernrohrs und Refraction verbessert, Breite  $42^{\circ} 1' 6''$ .

Am 14. (d. 1. Aug.) Mittagshöhe der Sonne  $65^{\circ} 41' 12''$ . *Beauchamp* bemerkt, daß das Niveau seines Quadranten nicht ganz empfindlich war. Breite  $42^{\circ} 2' 27''$ . Der Reflexions-Kreis gab am Quecksilber die doppelte Sonnenhöhe  $131^{\circ} 6'$ . Die Hälfte  $65^{\circ} 53' 27''$ , von Refraction befreit und aufs Centrum reducirt. Breite  $42^{\circ} 2' 21'' **$ )

Cor.

\*) Rechnungsfehler. Das Resultat vom 13ten  $39^{\circ} 34' 45''$ ? Dann ist aber das Mittel nur  $39^{\circ} 33' 52''$ .

\*\*) B. sagt: J'en ote deux pour l'erreur de la glace du Niveau, reste  $65^{\circ} 51' 27''$ .

Correspondirende Sonnenhöhen gaben den Mittag  $11^{\text{U}} 39' 59,1$ . Die Uhr war nach der Constantinop. Zeit  $1' 34,4$  gegen mittl. Zeit zurück, hätte also dorten  $11^{\text{U}} 41' 31,5$  m. Z. gezeigt; in Sinope aber  $0^{\text{U}} 5' 53,3$  — Mittags-Unterschied  $24' 21,8$ . Länge von Sinope  $32^{\circ} 41' 45''$ .

Beauchamp beobachtete auch Sternhöhen. Nachdem er die Lage des Fernrohrs seines Quadranten berichtigt hatte, fand er die Meridianhöhe von  $\alpha$  Serpent.  $60^{\circ} 42' 0''$ ;  $\delta$   $21^{\circ} 29'$ ;  $\alpha$  Aquilae  $56^{\circ} 19'$ ;  $\beta$  Aquilae  $53^{\circ} 53'$ ;  $\gamma$   $30^{\circ} 26'$ ;  $\delta$   $30^{\circ} 58'$ . Mit Vernachlässigung der Aberration und Nutation findet er hieraus die Breite von Sinope  $42^{\circ} 2' 5''$ ,  $42^{\circ} 3' 5''$ ,  $42^{\circ} 2' 41''$ ,  $42^{\circ} 2' 16''$ ,  $42^{\circ} 2' 3''$ ; im Mittel  $42^{\circ} 2' 37''$ .

### Actinon.

Am 30. Messidor (d. 18. Jul.). Sinope lag vier Meilen (Milles) O. S. O. Eintritt des 1. Jupit. Trab. um  $11^{\text{U}} 18' 48''$  w. Z. Länge  $2^{\text{St.}} 20' 0''$  Gr.  $\equiv 2^{\text{St.}} 10' 38''$  Paris. B. hielt diese Länge für etwas zu klein. Er beobachtete den Eintritt zwischen Wolken-Spalten;  $\gamma$  etwas dunkel, Streifen kaum sichtbar.

Wiederum zu Sinope: 14. Thermidor (d. 1. Aug.) Eintritt des 1. Jupiters Satellit. um  $13^{\text{U}} 11' 11''$  w. Z. Der Naut. Alm. gab die Länge  $2^{\text{St.}} 10' 38''$  Gr.  $\equiv 32^{\circ} 49' 30''$  Paris. An demselben Abende wurde der Eintritt des 2<sup>ten</sup>  $\gamma$  Mondes um  $14^{\text{U}} 13' 48''$  w. Z. beobachtet, die Länge nach dem N. Alm.  $2^{\text{St.}} 20' 34''$  oder  $32^{\circ} 48' 45''$  von Paris.

Am 16. Therm. (den 2. Aug.) gab die Längenuhr den Mittags Unterschied zwischen *Sinope* und *Constantinopel*  $24^{\circ} 48' 1''$  in Zeit. Der tägl. Gang der Uhr war, am letztern Orte,  $7' 14''$  bey  $15^{\circ}$  R., in *Trapezunt* bey  $20^{\circ}$  R.,  $5' 882''$ , und zu *Sinope* vom 14. zum 16. Therm. (1–3. Aug.)  $8' 3''$  bey  $20^{\circ}$  R. *Beauchamp* reiste am 20. Therm. (d. 7. Aug.) von *Sinope* ab, wurde aber widriger Winde halber genöthigt, auf einer Halbinsel 500 Tois. von der Stadt zu landen, die ihm O. N. O. lag. Nur auf dieser Halbinsel beobachtete B. am 20. Therm. die Höhe des Sonnen-Mittelpuncts um  $3^U 8' 50''$  N. M. an der Uhr,  $38^{\circ} 41' 38''$ ; hieraus folgte der Längen-Unterschied dieser Station mit Constantinopel  $0^{St} 24' 22''$ . Acht gekreuzte Sonnenhöhen gaben um  $4^U 39' 0''$ , die Winkel des untern Sonnen-Randes  $307^{\circ} 8'$ ; die Höhe des Mittelpuncts  $49^{\circ} 44' 43''$ . Mittags-Unterschied  $24' 24' 7''$ .

Am 21. (d. 8.) Eintr. des 1.  $\zeta$  Trab.  $14^U 55' 38''$  w. Z. Länge  $2^{St} 20' 38''$ ; hiervon  $5''$  abgezogen, bleibt für die Länge von *Sinope*  $2^{St} 11' 13'' = 32^{\circ} 48' 45''$ .

### Gydron.

Am 11. Fruct. (d. 21. Aug.) Sonnenhöhe vor *Corangah* gemessen,  $25^{\circ} 32' 45''$  um  $4^U 13' 43' 6''$  Uhrzeit, gibt auf *Gydron* bezogen, den Mittags Unterschied dieses Forts mit Constantinopel  $14' 28' 5''$ .

Den 4<sup>ten</sup> zu *Gydron*. Die Meridianhöhe eines Sterns in der Schlange  $46^{\circ} 12' 33''$   $\zeta$  Aquilae  $61^{\circ} 41' 53''$ .  $\delta$  Aquilae  $50^{\circ} 50' 42''$ . Diese gaben die Breite des Forts:  $41^{\circ} 52' 29''$ ,  $41^{\circ} 53' 5''$ ,  $41^{\circ} 52' 42''$ . Im Mittel  $41^{\circ} 52' 45''$ . Jeni-

*Jeniki (Inichi.)*

Am 2. Fruct. (d. 19. Aug.) Morgens, 7<sup>U</sup> 32' 34" an der Uhr, war die Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 28° 15' 50"; daraus Mittags-Unterschied von *Jeniki* mit *Constantinopel* 18' 40". Am Abend genommene Sonnenhöhen gaben eben dasselbe Resultat.

Mittags war die wahre Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 60° 36' 3", Breite von *Jenichi* 41° 59' 55". Der Reflex. Kreis, auf Quecksilber, die Sonnenhöhe 60° 35' 52", Breite 40° 20' 27". (Schreibfehler 42° 0' 27"?)

Am 3. Fruct. (d. 20. Aug.) doppelte Mittagshöhe der Sonne am Reflex. Kreise gemessen, 130° 2' 15". Die, wegen Halbmesser und Refraction verbesserte Höhe 60° 16' 30". Die Breite 41° 59' 36,"5.

*Amasra.*

*Beauchamp* nahm am 5. Fruct. (d. 21. Aug.) um 3<sup>U</sup> 25' 25" Uhrzeit die verbesserte Höhe der Sonne im Mittel 34° 29' 54,"5. Er fand hieraus, daß *Amasra* 12' 19" in Zeit von *Constantinopel* liegt. Für die Breite wurden folgende Sternhöhen gemessen:

$\pi$  du noeud du Serpent 45° 19' 0",  $\epsilon$   $\rightarrow$  22° 45',  $\delta$   $\rightarrow$  21° 6',  $\alpha$   $\rightarrow$  21° 44' 45". *Beauchamp* findet hieraus die Breite 41° 46' 23", 41° 46' 58", 41° 45' 57", 41° 46' 17", im Mittel 41° 46' 8".

*Heracle du pont ou Eregri.*

6. Fruct. (d. 23. Aug.) Um 4<sup>U</sup> 59' 25,"3 Uhrzeit, Höhe des Sonnen-Mittelpuncts 17° 21' 36,"9. Längen-

Vom 23. Floreal (d. 12. May) bis zur Abreise zum schwarzen Meer, den 13. Prairial (d. 1. Jun.) ist die tägl. Voreilung  $7,^{\circ}14$  bey  $15^{\circ}$  R. angenommen. In Trapezunt war sie während 15 Tagen  $5,^{\circ}882$ .

*Beauchamp* nimmt an, daß die Voreilung der Uhr, während der Reise von Constantinopel nach Trapezunt gleichförmig, oder der Zeit proportional, abgenommen habe. Alsdann findet er folgende Resultate:

Am 20. Fruct. (d. 6. Sept.) war zu Constantinopel die Uhr  $4' 33,^{\circ}3$  vor M. Z. voraus; ihr täglicher Gang war  $+ 10,^{\circ}1$ . Am 16. Thermid. (d. 3. Aug.) zu Sinope,  $+ 8,^{\circ}3$  und am 20. Messidor (d. 8. Jul.) in Trapezunt  $5,^{\circ}882$ . *Beauchamp* verbessert hiernach die bisher mit der tägl. Voreilung von  $7,^{\circ}1$  beobachteten Längen, und erhält alsdann: Die Länge von Trapezunt nach dem Chronometer am 8. Messidor (d. 26. Jun.)  $42' 51,^{\circ}0$ , am 9.  $42' 51,^{\circ}3$ , am 10.  $42' 43,^{\circ}2$ ; am 18. (d. 6. Jul.)  $42' 48,^{\circ}6$ , am 20.  $42' 56,^{\circ}1$ , im Mittel:  $42' 50'' = 2^{\text{St.}} 29' 15''$  von Paris.

Aus Monds-Abständen von der Sonne. Am 11. Messidor (d. 29. Jun.)  $2^{\text{St.}} 29' 52''$ , am 13. (d. 1. Jul.)  $2^{\text{St.}} 28' 59''$ ; im Mittel  $2^{\text{St.}} 28' 55,^{\circ}5$  von Paris.

Aus Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten. Am 12. Thermidor (d. 30. Jul.)  $2^{\text{St.}} 29' 24''$ ; am 21. (d. 8. Aug.)  $2^{\text{St.}} 29' 0,^{\circ}8$  im Mittel  $2^{\text{U.}} 29' 10,^{\circ}8$ .

Cap Caraburnu, Länge  $2^{\text{St.}} 24' 53,^{\circ}6$ .

— Vona, Länge  $2^{\text{St.}} 21' 46''$ .

Vnie, Länge  $2^{\text{St.}} 19' 57,^{\circ}4$ .

Cap Cherchamba, Länge  $2^{\text{St.}} 16' 31,^{\circ}6$ .

Kizirlimak, Länge  $2^{\text{St.}} 15' 26''$ .

Guerze, Länge  $2^{\text{St.}} 11' 41''$ .

*Inichi*, Länge 2<sup>St.</sup> 6' 25".

*Ghydron*, Länge 2<sup>St.</sup> 2' 17".

*Amasra*, Länge 2<sup>St.</sup> . . . 19".

*Parthine*, Länge 1<sup>St.</sup> 59' 35".

*Eregri*, Länge 1<sup>St.</sup> 56' 20,"7.

### Nachtrag.

In *Sinope*: Länge nach dem Chronometer, Mit-  
tags-Unterschied mit Constantinopel

am 14. Therm. (1. Aug)	0 <sup>St.</sup> 24' 56,"7	Im Mittel 0 <sup>St.</sup> 24' 52,"8 von <i>Const.</i> oder Länge von <i>Sinope</i> 2 <sup>St.</sup> 11' 17,"8 von <i>Paris</i> .
- 16. - - -	0 24 48	
- 20. - - -	0 24 45	
	0 25 8	
- 22. - - -	0 24 46	
	0 24 53, 7	

*Beauchamp* will noch gefunden haben: zu *Cabane*, südl. von *Sinope*, die Länge dieses Orts (am 12. Therm.) 2<sup>St.</sup> 20' 32" von Greenwich = 2<sup>St.</sup> 10' 12" von *Paris*.

Er beobachtete nämlich am 12. Thermid. (den 30. Jul.) 2<sup>U</sup> 2' 24" Uhrzeit, den scheinbaren Abstand der Sonnen- und Monds-Ränder 88° 8' 6". Er fand ferner zu *Sinope* und *Vktinam*, aus beobachteten Verfinsterungen der Jupiters-Satelliten, die Länge des erstern Orts 2<sup>St.</sup> 11' 18" und 2<sup>St.</sup> 11' 14,"7, am 21<sup>ten</sup> 2<sup>St.</sup> 11' 13", am 29<sup>ten</sup> 2<sup>St.</sup> 10' 38", im Mittel 2<sup>St.</sup> 11' 5,"9.



## VI.

Berichtigung einiger in *Marchand's Reise*  
um die Welt vorgefallenen Druck-  
und Rechnungsfehler. \*)

Im II. Theil Seite 95 Zeile 8 dieser Reise, wird gesagt, daß die Meridian-Differenz zwischen Macao und Pulo Sapata nach der *Dalrymple'schen* Karte  $5^{\circ} 24' \frac{1}{2}$  sey. Dies ist falsch, denn diese Differenz ist auf dieser Karte in Wirklichkeit  $5^{\circ} 34' \frac{1}{2}$ . *Dalrymple* setzt nämlich auf seiner Karte Macao  $3^{\circ} 22' \frac{1}{2}$  westl. vom Meridian der Insel Banguay, und Pulo Sapata  $8^{\circ} 57'$ , der Unterschied ist also offenbar  $3^{\circ} 34' \frac{1}{2}$ . Folglich ist der Fehler der *Dalrymple'schen* Karte  $1^{\circ} 0' \frac{1}{2}$  und nicht  $0^{\circ} 50' \frac{1}{2}$ , wie da gesagt wird.

Seite 92 Zeile 9 des Textes von unten, kommt bey der Länge von Pulo Sapata ein Fehler vor, welcher seinen Einfluß auf verschiedene Resultate bis inclusive S. 97 erstreckt. Es wird nämlich in diesem Abschnitte gesagt, daß wenn man  $2^{\circ} 35' 15''$  zur Länge von Pulo Condor (welche  $106^{\circ} 31' 38''$  östl. von Greenwich

\*) Wir hoffen den Besitzern dieser, von dem jüngst verstorbenen Staatsrath und Senator *Claret-Flourien* herausgegebenen schätzbaren Reise um die Welt, welche wir auch in dieser Zeitschrift mit verdientem Lobe angezeigt haben, durch gegenwärtiges Fehler-Verzeichniß ein nützliches Geschenk zu machen.

wich ist) addirt, so kommt die Länge von Pulo Sapata . . . . . 109° 0' 53"

allein man muß dafür lesen . . 109 6 53

Folglich muß auch in der letzten Zeile desselben Abschnittes für die Meridian-Differenz von Pulo Sapata westl. von Macao statt 4° 34' 7

gelesen werden 4 28 7

aus diesen beyden Fehlern entspringen folgende:

Seite 94 Zeile 21 { statt . . . 4° 34'  
                          { lese man 4 28

— 94 — 25 { statt . . . 4° 34'  
                          { lese man 4 32

— 95 — 10 { statt . . . 5° 24'  $\frac{1}{2}$   
                          { lese man 5 34  $\frac{1}{2}$

— 95 — 12 { statt . . . 4° 34'  
                          { lese man 4 32

— 95 — 14 { statt . . . 0° 50'  $\frac{1}{2}$   
                          { lese man 1 2  $\frac{1}{2}$

Seite 95 Zeile 4 in der Note { statt (4° 34') . . . 109° 1'  
  { l.m. (4 32) . . . 109 3

— 95 — 5 — — { statt 109° 1' 0"  
                          { l.m. 109 1 40

— 95 — 6 — — { statt 4° 34'  
                          { l.m. 4 32

— 95 — 7 — — { statt 113° 35' 0"  
                          { l.m. 113 33 40

— 95 letzte Zeile i. d. Note { statt 4° 32'  
  { l.m. 4 38

Als eine Folge dieser Fehler ist auch im I. Theil Seite 491 Zeile 2 im Text von unten folgendes zu verbessern :

statt '50 Minutes de degré  
lese man 1 Degré 2 Minutes.'

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.  
 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24.  
 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36.  
 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48.  
 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60.

# I N H

- I. Ueber die Trigonometrie
- II. Ueber die Gradmessung
- III. Nachrichten von F. H.
- IV. Ueber die Sprache
- V. Ueber die Sprache
- VI. Ueber die Sprache

Zu dem

## ir. Astronomen.

vor kurzem in der Druckerey  
mp. in Marseille erschienen,  
handlung in Gotha für den  
zu haben :

### les Tables

et de Nutation,

quatre étoiles, avec une Table  
pour les Planètes et Comètes,  
action qui renferme l'explica-  
Tables, suivies de plusieurs  
intendues à faciliter les Calculs  
de Zach. 18 Bogen Schreib-  
st.

deser Nouvelles Tables  
ulæ speciales Aberrationis et  
ter's Buchhandlung in Gotha  
arr. Preis 20 Rthlr.) enthält  
Anleitung folgendermaßen :

mes sur 94 pages d'impression  
et de Nutation d'une nouvelle  
et étoiles, et dont l'usage peut,  
auxiliaires, s'étendre jusqu'  
elà. Ces tables ont l'avantage  
les effets de ces mouvemens  
ation, soit de la Nutation en  
réclinaison, ne dependent que  
général, facile à retenir, et  
et d'avoir égard aux signes  
aisons boréales ou australes.  
le il faut prendre garde, c'est  
et.

dem Titel erwähnten Tafeln sind

droites moy. des 36 étoiles  
sur le 1 Janv. 1802 avec leurs  
t. cet.

s moy. des 36 étoil. princ. selon

Piazzini, pour le 1 Janv. 1802 ce'

Auch ist im II. Theil S. 97 in der Tafel, in der *Columnne des Resultats de la Discussion* noch folgende Verbesserung anzubringen:

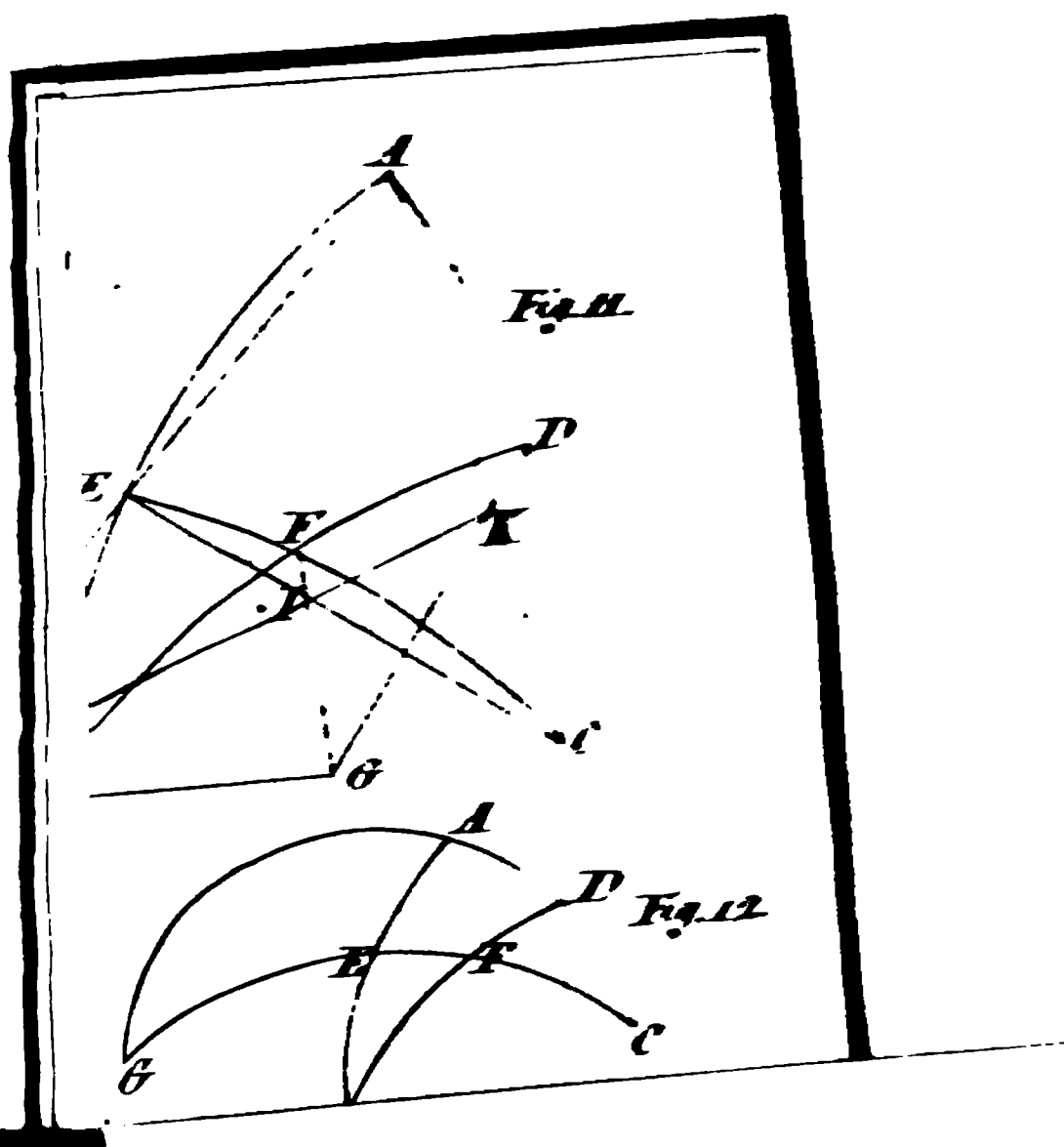
Länge von Palo-Sapata { statt . . . 106° 40' 45"  
                                   { lese man 106 41 25

## I N H A L T.

|   | Seite |
|---|-------|
| I. Ueber die Trigonometrie der Alten, Vom Hrn. Professor <i>Ideler</i> . . . . .  | 3     |
| II. Ueber die Gradmessung am Aequator. Von dem Herausgeber . . . . .  | 39    |
| III. Nachträge zu der Abhandl. über das Kreismikrometer etc. Von <i>F. W. Bessel</i> , Prof. der Astronomie in Königsberg . . . . . | 67    |
| IV. Ueber die Sprache der Berber und der nördlichen Bewohner des Reiches Sennâr. Von <i>U. J. Seetzen</i> . . . . .                 | 79    |
| V. <i>Beauchamp's</i> Original-Beobachtungen am schwarzen Meere, mitgetheilt durch Hrn. Prof. <i>Olmanns</i> . . . . .              | 95    |
| VI. Berichtigung einiger in <i>Marchand's Reise um die Welt</i> vorgefallenen Druck- und Rechnungsfehler . . . . .                  | 106   |



Zu diesem Heft gehört eine Kupfertafel mit mathematischen Figuren.



Tab. II. Déclinaisons moy. des 36 étoil.  
 Piazz i, pour le 1 Janv. 1802 cet. **Princ.**

Tab. III, IV. Ascens. dr. et Déclin. de l'étoile polaire et de  $\beta$  de la pet. Ourse, pour le 1 Janv. 1810, cet.

Tab. V, VI, VII, VIII Différences qu'on peut se permettre dans l'Asc. dr. et dans la Décl. d'une étoile cet.

Tab. IX, X, XI. Tables génér. d'Aberration.

Tab. XII, XIII. Tab. génér. de Nutation.

Tab. XIV. Facteurs pour trouver la quantité de la variation annuelle en Asc. dr. et en Décl. pour différ. jours de l'année.

Tab. XV, XVI, XVII. Tab. pour calculer la variation ann. des étoiles en Asc. et en Décl.

Tab. XVIII, XIX. Tab. génér. pour les Équations de midi et de minuit cet.

Tab. XX. Pour avoir l'Argum. d'Aberr. ou la Longit. du Soleil.

Tab. XXI. Pour avoir l'Argum. de Nutation ou la Longit. moy. du Noeud de la Lune.

Tab. XXII. Ascens. dr. moy. du Soleil en tems pour tous les jours de l'Année cet.

Tab. XXIII. Quantités à ajouter aux Asc. dr. moy. du Soleil en tems de la Tab. XXII. cet.

Tab. XXIV, XXV. Nutation lunaire et solaire en A. D. et en tems.

Tab. XXVI. Accélération des fixes sur le mouv. moy. du Soleil.

Tab. XXVII. Tabl. génér. d'Aberration pour les Planètes et les Comètes.

Tab. XXVIII. Pour réduire les parties de l'Équateur en tems.

Tab. XXIX. Pour convertir le tems en parties de l'Équateur.

Zur Erleichterung des Gebrauchs und zur Beförderung des schnellen Auffindens ist ein Index über Aberration und Nutation einer jeden Constellation beigefügt.

Gotha, den 18 Jul. 1812.

Becker's Buchhandlung.

---

MONATLICHE  
CORRESPONDENZ  
ZUR BEFÖRDERUNG  
DER  
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

---

AUGUST 1812.

---

VII.

Resultate  
der im Jahre 1802  
beendigten  
neuen englischen Gradmessung.

---

(Fortsetz. zu S. 513 der M. C. B. XXV.)

Nachdem wir im letzten *Junius*-Heft unsere Leser mit den bey dieser Gradmessung gemessenen Grundlinien und dem ganzen Dreyecksnetz, wodurch die Parallelen von Dunnose und Clifton mit einander verbunden wurden, bekannt gemacht haben, so gehen wir nun auf den astronomischen Theil dieser Operationen über. Hieher gehören eines Theils Azimuthal-Bestimmungen, um daraus, in Verbindung

Mon. Corr. XXVI. B. 1812.

I

mit



mit den bekannten Seiten und Winkeln, die Abstände aller Dreyeckspuncte von einem angenommenen Meridian und Perpendikel herleiten zu können, und dann astronomische Breiten-Bestimmungen beyder Endpuncte oder correspondirende Zenith-Distanzen derselben Sterne, aus denen die gesuchte Amplitudo arcus zu erhalten ist. Der ganze Gang, den Major *Mudge* bey diesen Bestimmungen nahm, ist so zweckmässig und gut gewählt, als er vom Astronom und Geometer nur immer gewünscht werden kann, indem vervielfachte Beobachtungen vortreffliche Mittel zu den bey Operationen dieser Art so wünschenswerthen Verifikationen isolirter Resultate darbieten. Dies geschah theils durch die an drey Orten astronomisch gemachten Azimuthal-Bestimmungen, theils dadurch, daß außer an den beyden Endpuncten der ganzen Gradmessung auch noch an einigen Zwischenpuncten Stern-Zenith-Distanzen beobachtet wurden, wodurch nicht allein verschiedene Werthe für die Breiten-Grade von 50–53° nördl. Br. erhalten werden, sondern auch die Gestalt des durch diese Puncte gehenden Meridians, unabhängig von einem fremden hypothetisch angenommenen Element bestimmt werden kann.

An drey Puncten wurden astronomische Azimuthal-Beobachtungen gemacht: südlich zu Dunnoke und Beachy-Head (einer späterhin in das zur eigentlichen Gradmessung gehörige Dreyecknetz nicht mit aufgenommenen Station) und am nördlichen Endpuncte zu Clifton. Wir werden nachher sehen, wie vortrefflich diese drey von einander ganz unabhängigen Azimuthal-Bestimmungen einander gegen-

seitig

stetig bestätigen. Gewiss sehr mit Recht wurde zu diesen Beobachtungen ausschliessend der Polaris gewählt. Da sich zur Zeit seiner grössten Elongationen die Distanzen in einem Zeitraum von 4' nur um etwa eine Secunde ändern, so hat Zeitbestimmung sehr wenig Einfluss auf die erhaltenen Resultate, und mit einem gut getheilten Instrument, wie es der bey diesen Operationen gebrauchte *Ramsden'sche* Theodolit war, müssen beobachtete Abstände des Polaris vom terrestrischen Object die sichersten Azimuthal-Bestimmungen gewähren. Da die Richtung der ersten Dreyecksseite gegen den Meridian des einen Endpunctes unter die wesentlichsten Elemente einer Gradmessung gehört, so heben wir die hieher gehörigen Original-Beobachtungen selbst aus. Die Abstände wurden nicht unmittelbar von einem Dreyeckspunct selbst, sondern von einem besonders zu diesem Endzweck errichteten Signal (*Brading Staff*) genommen, und dessen Lage gegen die angränzenden Stationen durch Winkelmessungen bestimmt.

### I. Beobachtungen in *Dunnose*.

(Südl. Endpunct der Gradmess.)

#### Abstände des Polaris von *Brading Staff*.

|      |          | Nachmittags |    |        | Morgens  |     |          |
|------|----------|-------------|----|--------|----------|-----|----------|
| 1793 | April 21 | 24°         | 4' | 21, 25 | April 29 | 18° | 24' 0"   |
|      | 22       | 24          | 4  | 22     | Mai 13   | 18  | 23 53,25 |
|      | 28       | 24          | 4  | 23     |          |     |          |
|      | Mai 5    | 24          | 4  | 27, 25 |          |     |          |
|      | 12       | 24          | 4  | 29, 5  |          |     |          |

Es darf nicht unbemerkt bleiben, dass die hier angegebenen Abstände immer das Resultat verbundener Beobachtungen sind.

Aus der Verbindung dieser Beobachtungen läßt sich das Azimuth von Brading-Staff unmittelbar ohne irgend ein anderes Element herleiten; allein da die Breite von Dunnose eben so wie die Declination des Polaris sehr genau bekannt ist, so schien es uns interessant, mit diesen Elementen die Azimuthe aus jeder einzelnen Beobachtung herzuleiten. Die Resultate waren folgende:

| Zeit der Beobachtung | Scheinbar. Pol. Abstand des Polaris | Azimuth des Polaris | Azimuth von Brading-Staff |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1793 April 21        | 1° 47' 56,"0                        | 2° 50' 9,"3         | 21° 14' 11,"9 östl.       |
| 22                   | 1 47 56, 3                          | 9, 7                | 12, 7                     |
| 28                   | 1 47 58, 2                          | 12, 1               | 10, 9                     |
| 29                   | 1 47 58, 5                          | 12, 6               | 12, 1                     |
| May 5                | 1 47 59, 7                          | 15, 2               | 12, 1                     |
| 12                   | 1 48 1, 7                           | 18, 3               | 11, 2                     |
| 13                   | 1 48 1, 9                           | 18, 7               | 11, 6                     |

Mittleres Resultat 21° 14' 11,"8

Verbindet man blos die östlichen und westlichen Beobachtungen, so folgt daraus dieses Azimuth = 21° 14' 10,"96. Die zu Dunnose beobachteten Winkel, um dadurch Brading-Staff mit andern Dreyeckspuncten zu verbinden, waren folgende:

|                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| Dean-Hill — Brading-Staff . . .   | = 55° 58' 38,"5 |
| Butser-Hill — Brading-Staff . . . | = 0 15 31, 5    |
| Chanctonbury-Ring — Brad .Staff   | = 40 11 44      |
| Beachy Head — Brading Staff       | = 60 42 41, 5   |

Nur die zwey Puncte, Dean Hill und Butser Hill, kommen in dem Dreyecknetz vor, was wir im letzten *Jun.* Hefte unsern Lesern mittheilten; allein wir haben noch ein paar andere Angaben beygefügt, weil solche zu Verificationen dienen können.

II. Be-

II. Beobachtungen zu Beachy-Head.

Abstände des Polaris von Jevington-Staff.

|      |        |    | Nacht        |        |    |            | Morgens |
|------|--------|----|--------------|--------|----|------------|---------|
| 1793 | Julius | 15 | 30° 19' 54,5 | Julius | 26 | 24° 38' 19 |         |
|      | —      | 16 | 30 19 57,5   | August | 1  | 24 38 20,3 |         |
|      | —      | 30 | 30 19 50,5   | —      | 3  | 24 38 23,5 |         |
|      | August | 1  | 30 19 49,5   |        |    |            |         |
|      | —      | 2  | 30 19 50,3   |        |    |            |         |
|      | —      | 11 | 30 19 47,3   |        |    |            |         |

Breite von Beachy-Head =  $50^{\circ} 44' 23,7$  hergeleitet aus der trigonometrischen Verbindung mit Greenwich. Für das Azimuth von Jevington Staff gaben diese Abstände folgende Resultate:

| Zeit der Beobachtung | Scheinb. Pol. Abstand des Polaris | Azimuth des Polaris | Azimuth von Jevington-Staff |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1793 Julius 15       | 1° 48' 4,4                        | 2° 50' 49,1         | 27° 29' 5,4 westl.          |
| 16                   | 1 48 4,3                          | 49,0                | 8,4                         |
| 26                   | 1 48 3,4                          | 47,5                | 6,5                         |
| 30                   | 1 48 2,0                          | 45,2                | 5,3                         |
| August 1             | 1 48 1,8                          | 45,0                | 5,3                         |
| 1                    | 1 48 1,8                          | 45,0                | 4,5                         |
| 2                    | 1 48 1,6                          | 44,5                | 5,8                         |
| 3                    | 1 48 1,3                          | 44,1                | 7,6                         |
| 11                   | 1 47 59,9                         | 42,0                | 5,3                         |
| Mittleres Resultat   |                                   |                     | 27° 29' 6,0                 |

Aus den correspondirenden östlichen und westlichen Abständen folgt dieses Azimuth  $27^{\circ} 29' 6,5$ . Von den zu Beachy Head beobachteten terrestrischen Winkeln führen wir nur folgende zwey an:

Chanctonbury Ring — Jevington Staff  $40^{\circ} 57' 22,0$   
Dunnofe — Jevington Staff  $69 26 52,0$

Die drey Puncte, *Dunnofe*, *Chanctonbury Ring*, *Beachy Head*, aus denen wir nachher eine Verification

cation der eben angeführten Azimuthe herleiten werden, sind durch ein Dreyeck Verbunden, was wir hier beyfügen;

|                   | Corrigirt. Winkel |
|-------------------|-------------------|
| Dunnose           | 20° 30' 58.75     |
| Chanctonbury Ring | 130 59 29.00      |
| Beachy Head       | 28 29 32.25       |

Aus einer vierfachen Bestimmung folgt die Distanz  
Dunnose — Beachy-Head = 339397,6 engl. Fuls.

### III. Beobachtungen zu Clifton.

(Nördl. Endpunct.)

Abstände des Polaris vom Signal auf Gringley.

| Abend       |               |  | Morgen  |               |  |
|-------------|---------------|--|---------|---------------|--|
| 1801 Aug. 9 | 100° 45' 46.0 |  | Aug. 11 | 106° 39' 34.0 |  |
| 10          | 100 45 43.5   |  | 13      | 106 39 22     |  |
| 11          | 100 45 45.5   |  | 17      | 106 39 24     |  |
| 13          | 100 45 39.0   |  | 18      | 106 39 28     |  |
| 16          | 100 45 40.5   |  | 19      | 106 39 27     |  |
| 17          | 100 45 41.0   |  |         |               |  |
| 18          | 100 45 39.0   |  |         |               |  |
| 19          | 100 45 46.5   |  |         |               |  |

Hieraus folgt für das Azimuth von Gringley:

| Zeit der Beobachtung | Scheinb. Pol. Abstand des Polaris | Azimuth des Polaris | Azimuth von Gringley |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------|
| 1801 Aug. 9          | 1° 45' 17.0                       | 2° 56' 52.2         | 103° 42' 38.5 östl.  |
| 10                   | 1 45 16.9                         | 52.5                | 36.0                 |
| 11                   | 1 45 16.7                         | 52.2                | 38.0                 |
| 11                   | 1 45 16.7                         | 52.2                | 41.5                 |
| 13                   | 1 45 16.4                         | 51.7                | 30.7                 |
| 13                   | 1 45 16.4                         | 51.7                | 30.3                 |
| 16                   | 1 45 16.7                         | 49.8                | 29.0                 |
| 17                   | 1 45 15.1                         | 49.5                | 30.5                 |
| 17                   | 1 45 15.1                         | 49.5                | 34.5                 |
| 18                   | 1 45 14.8                         | 49.1                | 27.5                 |
| 18                   | 1 45 14.8                         | 49.1                | 39.5                 |
| 19                   | 1 45 14.5                         | 48.5                | 35.0                 |
| 19                   | 1 45 14.5                         | 48.5                | 38.5                 |

Mittleres Resultat 103° 42' 34.6

Die correspondirenden östlichen und westlichen Beobachtungen geben  $103^{\circ} 42' 34{''}9$ . Die einzelnen Resultate aus den Beobachtungen zu Dunnose und Beachy Head stimmen noch besser unter sich, als die zu Clifton, wo die etwas starken Differenzen von 10 bis 14" vorkommen. Da jedoch für die letztern das mittlere Resultat aus 13 Beobachtungen genommen werden konnte, so sind wir überzeugt, daß die in allen drey Azimuthal-Bestimmungen noch übrig bleibende Ungewißheit über ein paar Bogen-Secunden nicht betragen kann. Die gegenseitige Übereinstimmung dieser Azimuthe unter sich und der daraus hergeleiteten Resultate, wird diese Behauptung bestätigen. Mehrere Verifications Arten bieten sich zu diesem Endzwecke dar. Aus obigen Angaben folgt Neigung von Beachy Head gegen den Meridian von Dunnose  $= 81^{\circ} 56' 53''$  östlich und Azimuth von Dunnose gegen Beachy Head  $= 96^{\circ} 55' 58''$  westl. Hieraus läßt sich nun in Verbindung mit der Seite Dunnose — Beachy Head, die Längendifferenz beyder Orte auf eine doppelte Art herleiten; aus dem ersten Azimuth folgt diese im Bogen des größten Kreises  $= 531020,1$  engl. Fuß, und aus dem zweyten  $= 531016,5$ ; eine so unbedeutende Differenz, daß solche geradezu für Null anzusehen ist. Auf ähnliche Art wird die Richtigkeit der astronomischen Azimuthe bestätigt, wenn aus beyden die Lage von Chanctonbury hergeleitet wird, wo die Resultate um die geringfügige GröÙe von 16 englischen Fuß von einander abweichen. Noch mehr als diese Verifikationen beweist aber nicht allein für die Güte der Azimuthal-Bestimmungen, sondern für die  
die

die Zuverlässigkeit der ganzen trigonometrischen Operationen, der Umstand, daß auch die beyden, am südlichen und nördlichen Endpunkte der Gradmessung beobachteten, Azimuthe vortrefflich mit einander übereinstimmen. Berechnet man aus dem Azimuth Dunnoſe — Brading-Staff und der ganzen Dreyecksreihe das Azimuth von Clifton-Gringley, so findet man letzteres  $= 76^{\circ} 17' 28''.8$ , während die unmittelbare astronomische Beobachtung  $76^{\circ} 17' 25''.4$  dafür gibt,

Die Distanz der Parallelen aller Dreyeckspunkte, und der ganze Meridianbogen zwischen Dunnoſe und Clifton, läßt sich aus den angegebenen Bestimmungen auf eine doppelte, völlig von einander unabhängige, Art herleiten. Denn da, wie wir im *Juntus*-Hefte bemerkten, die südlichen Dreyecke auf den zu Hounslow-Heath und Salisbury-Plain gemessenen Grundlinien beruhen, so kann einmal der Meridianbogen aus diesen und dem zu Dunnoſe beobachteten Azimuth, und dann wieder, ganz unabhängig von dem auf diesem Wege erhaltenen Resultat aus der auf *Misterton Carr* gemessenen Basis und dem zu Clifton erhaltenen Azimuth von Gringley hergeleitet werden.

Die Resultate, die auf diesem doppelten Wege erhalten werden, sind folgende:

I. Bestimmung des Meridianbogens zwischen Dunnose und Clifton, aus der zu Hounslow-Heath gemessenen Basis und dem am südl. Endpunct beobachteten Azimuth.

| Namen der Orte                 | Richtung der Seiten mit dem Meridian von Dunnose | Abstand der Parallelen<br>engl. F. |
|--------------------------------|--|------------------------------------|
| Dunnose und Butser Hill        | 20° 58' 39" N. O.                                | 131263.0                           |
| Butser Hill und Highclere      | 34 20 17 N. W.                                   | 122232.7                           |
| Highclere und Nuffield . .     | 35 30 40 N. O.                                   | 97984.7                            |
| Nuffield und Brill . . . .     | 4 51 15 N. W.                                    | 91755.3                            |
| Brill und Arbury Hill . . .    | 12 30 17 N. W.                                   | 143054.1                           |
| Arbury Hill und Bardon Hill    | 7 42 57 N. W.                                    | 178792.4                           |
| Bardon Hill und Orpit . . .    | 21 21 9 N. W.                                    | 126567.8                           |
| Orpit und Heathersedge . . .   | 5 25 52 N. W.                                    | 101203.7                           |
| Heathersedge und Beacon Hill*) | 61 52 17 N. O.                                   | 43480.7                            |

Distanz der Parallelen von Dunnose und Clifton . . . . = 1036334.4

II. Bestimmung des Meridianbogens zwischen Dunnose und Clifton, aus der nördlichen Basis und Azimuth.

| Namen der Orte                 | Richtung der Seiten mit dem Meridian von Dunnose | Abstand der Parallelen<br>engl. F. |
|--------------------------------|--|------------------------------------|
| Beacon Hill und Heathersedge   | 61° 51' 50" S. W.                                | 43490.4                            |
| Heathersedge und Orpit . .     | 5 26 19 S. O.                                    | 101202.6                           |
| Orpit und Bardon Hill . . .    | 21 21 36 S. O.                                   | 126561.3                           |
| Bardon Hill und Arbury Hill    | 7 43 26 S. O.                                    | 178793.2                           |
| Arbury Hill und Brill . . .    | 12 31 0 S. O.                                    | 143047.4                           |
| Brill und White Horse Hill .   | 50 15 48 S. W.                                   | 93717.6                            |
| White Horse Hill und Highclere | 27 48 6 S. O.                                    | 96031.4                            |
| Highclere und Butser Hill .    | 34 20 49 S. O.                                   | 122219.8                           |
| Butserhill und Dunnose . . .   | 20 58 9 S. W.                                    | 131270.2                           |

Distanz der Parallelen von Dunnose und Clifton . . . . = 1036333.9

\*) Beacon Hill ist als synonym mit Clifton anzusehen.



Ein paar Reſultate, die nicht einmal um einen Fuß, alſo nicht um den millionſten Theil des Ganzen, von einander abweichen. Wenn auch dieſe ganz genaue Übereinkunft mit als Werk des Zufalls angeſehen werden muß, ſo wird doch allemal dadurch die groſſe Zuverlässigkeit aller hierher gehörigen Operationen außer Zweifel geſetzt. Da die Breite des faſt in der Mitte des Meridianbogens liegenden Dreyeckspunctes, Arbury-Hill, mit dem Zenith-Sector, wie wir nachher anführen werden, beſonders beobachtet wurde, und die von Greenwich bekanntlich genau beſtimmt iſt, ſo war es nothwendig, die Diſtanzen dieſer Puncte von den Parallelen von Clifton und Dunnose beſonders anzugeben, um ſolche zu einer Vergleichung mit den correſpondirenden himmliſchen Bögen benutzen zu können. Für Arbury-Hill konnte dieſer Abſtand unmittelbar aus obigen Angaben entlehnt werden, und den von Greenwich-Dunnose leitet *Mudge* aus einer im Jahr 1795 zwiſchen Beachy Head und Greenwich gemachten trigonometriſchen Verbindung her, und findet die Diſtanz der Parallelen beyder Orte  $\equiv 313690$  engl. Fuß. Hiernach ſind die terreſtriſchen Bogen, die durch dieſe Operationen beſtimmt wurden, und die zur Vergleichung mit den correſpondirenden himmliſchen benutzt werden können, folgende:

|    |                         | Abſtand der Parallelen |              |
|----|-------------------------|------------------------|--------------|
| 1. | Clifton — Dunnose . .   | $\equiv 1036337$       | engl. Fuß. , |
| 2. | Dunnose — Arbury Hill   | $\equiv 586320$        | .. ..        |
| 3. | Dunnose — Greenwich     | $\equiv 313696$        | .. ..        |
| 4. | Clifton — Arbury Hill   | $\equiv 450017$        | .. ..        |
| 5. | Clifton — Greenwich     | $\equiv 722641$        | .. ..        |
| 6. | Arbury Hill — Greenwich | $\equiv 272624$        | .. ..        |

Um

Um diese Angaben zu Bestimmung der Gestalt der Erde benutzen zu können, müssen die Breiten-Unterschiede dieser Punkte, die der terrestrischen Distanz der Parallelen entsprechen, bekannt seyn. Bey zwey neuen Gradmessungen geschah dies durch den Multiplications-Kreis und absolute Breitenbestimmungen, hier aber ward der oben erwähnte Sector dazu gebraucht, mit dem zu Clifton, Dunose, Arbury Hill und Greenwich die Zenith-Distanzen derselben Sterne beobachtet wurden, woraus sich also unmittelbar deren Breitenunterschiede ergaben. Die Aufstellung des Instruments, die durch ein sehr zweckmäfsig eingerichtetes transportables Observatorium ungemein erleichtert wurde, geschah mit aller Vorsicht, welche Operationen dieser Art erfordern. Da bey einem Instrument von diesem Radius die Differenz der obern und untern Temperaturen einen möglichen Einfluß haben kann, so war Major Mudge vor Anfang der jedesmaligen Beobachtung möglichst darauf bedacht, durch Öffnung aller Klappen eine gleiche Temperatur in dem Beobachtungs-Raum zu erhalten; da dies, wie zwey oben und unten am Sector angebrachte Thermometer zeigten, doch nicht immer der Fall war, so gibt der Verfasser eine von Differenz der obern und untern Temperatur abhängende Corrections-Tafel, deren Gebrauch jedoch unbedenklich vernachlässigt werden kann, da jene Correction für 1° Fahrenh. bey der größten Zenith-Distanz nur 0,"13 beträgt und die Differenz der Temperaturen fast nie 1° Fahrenheit übersteigt. Durch 2 gute Chronometer, durch obere und untere Durchgänge von Circumpolar-Sternen,  
und

und hauptsächlich durch die vorher gemachten Azimüthalbestimmungen, wurde die Fläche des Sectors mit größter Schärfe in die Richtung des Meridians gebracht.\* Die beobachteten Stern Zenith-Distanzen sind sehr zahlreich, und da diese das eigentlich wesentliche der Gradmessung ausmachen, so heben wir die mittlern Resultate davon aus. Der Anfang mit diesen wurde im May 1802 zu Dunnoße gemacht

*I. Resultate der zu Dunnoße beobachteten  
Zenith-Distanzen.*

| Namen<br>der Sterne | Wahre Zenith-<br>Distanz *) | Zahl<br>der<br>Beob | Namen<br>der Sterne | Wahre Zenith-<br>Distanz | Zahl<br>der<br>Beob |
|---------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| $\beta$ Dracon.     | 1 50 5,24 N.                | 14                  | $\gamma$ Ursae      | 4 10 36,23 N.            | 14                  |
| $\gamma$ Drac.      | 0 53 56,63 —                | 13                  | $\eta$ Ursae        | 0 18 42,93 S.            | 16                  |
| 45 d. Drac.         | 6 16 47,66 —                | 6                   | $\zeta$ Ursae       | 5 20 35,66 N.            | 10                  |
| 46 c. Drac.         | 4 43 28,93 —                | 6                   | 85 i Herc.          | 4 30 1,95 S.             | 5                   |
| 51 Drac.            | 2 28 44,05 —                | 6                   | $\nu$ Herc.         | 4 1 33,21 —              | 11                  |
| $\mu$ Drac.         | 4 6 59,30 —                 | 11                  | 52 Herc.            | 4 17 1,28 —              | 12                  |
| 16 Drac.            | 2 42 33,26 —                | 9                   | 22 $\tau$ Herc.     | 3 49 37,10 —             | 14                  |
| 1 k Cygni           | 2 23 22,86 —                | 6                   | Capella             | 4 50 2,88 —              | 10                  |
| 10 i Cygni          | 0 41 40,68 —                | 6                   |                     |                          |                     |

Die Zahl der beobachteten Zenith-Distanzen beträgt hier überhaupt 169; zum größern Theil stimmen die einzelnen Resultate gut unter einander, und nur selten gehen die Differenzen über 2"; die stärksten Abweichungen kommen bey  $\eta$  Ursae und 1. k Cygni vor, wo diese 4,"9 und 5,"9 betragen,

*II. Re-*

\*) Alle Zenith-Distanzen sind auf den 1. Jan. 1802 reducirt.

## II. Resultate der zu Clifton beobachteten Zenith-Distanzen.

| Namen<br>der Sterne | Wahre Zenith-<br>Distanz. | Zahl<br>der<br>Beob | Namen<br>der Sterne | Wahre Zenith-<br>Distanz | Zahl<br>der<br>Beob |
|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| $\beta$ Dracon.     | 1 0 17,84 S.              | 15                  | $\gamma$ Ursaë      | 1 20 8,84 N.             | 1                   |
| $\gamma$ Drac.      | 1 56 26,64 —              | 15                  | $\zeta$ Ursaë       | 2 30 10,37 —             | 5                   |
| 45 d. Drac.         | 3 26 22,92 N.             | 9                   | $\eta$ Ursaë        | 3 9 6,98 S.              | 5                   |
| 46 c. Drac.         | 1 53 6,24 —               | 11                  | 85 i Herc.          | 7 20 24,98 —             | 8                   |
| 51 Drac.            | 0 21 38,12 S.             | 9                   | v Herc.             | 6 51 56,80 —             | 3                   |
| $\mu$ Drac.         | 1 16 38,20 N.             | 6                   | 52 Herc.            | 7 7 25,45 —              | 4                   |
| 16 Drac.            | 0 7 51,25 S.              | 3                   | 22 $\tau$ Herc.     | 6 40 1,29 —              | 6                   |
| 1 k. Cygni          | 0 27 0,32 —               | 14                  | $\alpha$ Persei     | 4 18 36,02 —             | 5                   |
| 10 i. Cygn.         | 2 8 42,22 —               | 12                  | Capella             | 7 40 25,66 —             | 5                   |

Zahl der Beobachtungen 126. Die stärksten Differenzen in den einzelnen Resultaten finden hier bey 22.  $\tau$  Hercul. und Capella statt, wo diese 3,"7 und 5,"1 betragen.

## III. Resultate der zu Arbury Hill beobachteten Zenith-Distanzen.

| Namen<br>der Sterne | Wahre Zenith-<br>Distanz | Zahl<br>der<br>Beob | Namen<br>der Sterne | Wahre Zenith-<br>Distanz | Zahl<br>der<br>Beob |
|---------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| $\beta$ Drac.       | 0 13 45,82 N.            | 14                  | $\gamma$ Ursaë      | 2 34 11,88 N.            | 4                   |
| $\gamma$ Drac.      | 0 42 22,73 S.            | 15                  | $\eta$ Ursaë        | 1 55 4,68 S.             | 9                   |
| 45 d. Drac.         | 4 40 27,21 —             | 14                  | $\zeta$ Ursaë       | 3 44 12,36 N.            | 4                   |
| 46 c. Drac.         | 3 7 9,30 N.              | 18                  | 22 $\tau$ Herc.     | 5 25 59,82 S.            | 2                   |
| 51 Drac.            | 0 52 24,42 —             | 17                  | $\alpha$ Persei     | 3 4 32,60 —              | 9                   |
| 1 k. Cygn.          | 0 47 2,92 —              | 16                  | Capella             | 6 26 22,90 —             | 12                  |
| 10 i Cygni          | 0 54 39,09 —             | 15                  |                     |                          |                     |

Zahl der Beobachtungen 55. 45 d Draconis und  $\eta$  Ursaë geben hier die größten Differenzen; bey jenem 4,"1 bey diesem 5,"1.

#### IV. Resultate der zu Greenwich beobachteten Zenith-Distanzen.

| Namen der Sterne | Wahre Zenith-Distanz | Zahl der Beob. | Namen der Sterne | Wahre Zenith-Distanz | Zahl der Beob. |
|------------------|----------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------|
| $\beta$ Draconis | 0 58 33,13 N.        | 4              | $\alpha$ Cygni   | 0 9 49,60 N.         | 2              |
| $\gamma$ Drac.   | 0 2 24,39 —          | 5              | $\gamma$ Ursae   | 3 19 4,67 —          | 4              |
| 45 d Drac.       | 5 25 15,81 —         | 3              | $\eta$ Ursae     | 1 10 15,07 —         | 2              |
| 46 c Drac.       | 1 37 14,15 —         | 1              | 85 Herc.         | 5 20 30,77 —         | 3              |
| 51 Drac.         | 1 31 51,87 —         | 3              | Capella          | 5 41 32,21 —         | 2              |
| 1 k Cygni        | 0 9 49,60 —          | 2              |                  |                      |                |

Zahl der Beobachtungen 29; grösste Differenz bey 85, Herculis = 4,"6.

Da sämmtliche Beobachtungen mit successive östlich und westlich gewandter Fläche des Sectors gemacht wurden, so kann daraus der Collimations-Fehler des Instruments bestimmt werden, der ebenfalls, je nachdem er mehr oder weniger für verschiedene Zeiten und Beobachtungsorter variirt, als ein Criterium für die Zuverlässigkeit der Bestimmungen selbst gelten kann. Die Resultate die hieraus folgen, sind befriedigend, der Collimations-Fehler ist

für Dunnose aus 17 Sternen = 3,"50

— Clifton — 17 — = 3, 75

— Arbury Hill 13 — = 3, 14

— Greenwich 9 — = 4, 28

Die Differenzen der einzelnen Resultate betragen für Dunnose 1,"4, für Clifton 3,"1, für Arbury Hill 1,"5, für Greenwich 1,"9. Werden nun aus allen hier angeführten, zu Dunnose, Clifton, Arbury Hill und Greenwich beobachteten Stern-Zenith-Distanzen die Breiten-Unterschiede dieser Orte hergeleitet, so sind die Resultate folgende:

I. Dif-

### I. Differenz der Parallelen von Dunnoße und Clifton.

| Namen der Sterne | Breiten-Diff. | Zahl der Beob. | Namen der Sterne  | Breiten-Diff. | Zahl der Beob. |
|------------------|---------------|----------------|-------------------|---------------|----------------|
| $\beta$ Draconis | 2° 50' 23,"08 | 29             | 1. $\kappa$ Cygni | 2° 50' 23,"18 | 20             |
| $\gamma$ —       | 23, 27        | 28             | 10. —             | 22, 90        | 18             |
| 45. d —          | 24, 75        | 15             | 85. Herc.         | 23, 03        | 13             |
| 46. c —          | 22, 69        | 17             | $\nu$ —           | 23, 56        | 14             |
| 51 —             | 22, 17        | 15             | 52 —              | 24, 17        | 16             |
| 16 —             | 24, 51        | 12             | 22 $\tau$ —       | 24, 19        | 20             |
| $\gamma$ Ursae   | 22, 70        | 15             | Capella           | 22, 78        | 15             |
| $\eta$ —         | 24, 05        | 21             |                   |               |                |

Hiernach mittleres Resultat aus 268 Beobachtungen,  
Amplitudo arcus zwischen Dunnoße und Clifton

$$= 2^{\circ} 50' 3,"40.$$

### II. Differenz der Parallelen von Dunnoße und Arbury Hill.

| Namen der Sterne | Breiten-Diff. | Zahl der Beob. | Namen der Sterne  | Breiten-Diff. | Zahl der Beob. |
|------------------|---------------|----------------|-------------------|---------------|----------------|
| $\beta$ Draconis | 1° 36' 19,"42 | 28             | 51 Dracon.        | 1° 36' 19,"59 | 23             |
| $\gamma$ —       | 19, 36        | 28             | 1. $\kappa$ Cygni | 19, 94        | 22             |
| 45 d —           | 20, 45        | 20             | 10. —             | 19, 77        | 21             |
| 46 c —           | 19, 63        | 24             | $\eta$ Ursae      | 21, 70        | 25             |

Amplitudo arcus zwischen Dunnoße und Arbury Hill  
aus 191 Beobachtungen

$$= 1^{\circ} 36' 19,"98.$$

### III. Differenz der Parallelen von Dunnoße und Greenwich.

| Namen der Sterne | Breiten-Diff. | Zahl der Beob. | Namen der Sterne  | Breiten-Diff. | Zahl der Beob. |
|------------------|---------------|----------------|-------------------|---------------|----------------|
| $\beta$ Dracon.  | 0° 51' 32,"11 | 18             | 1. $\kappa$ Cygni | 0° 51' 30,"99 | 8              |
| $\gamma$ —       | 32, 24        | 18             | 10. —             | 30, 28        | 8              |
| 45 d —           | 31, 85        | 9              | $\gamma$ Ursae    | 31, 56        | 18             |
| 51 —             | 29, 90        | 7              | $\eta$ —          | 32, 14        | 18             |

Amplitudo arcus zwischen Dunnoße und Greenwich  
aus 104 Beobachtungen  $= 0^{\circ} 51' 31,"39.$

Da

Da sich, wie wir gleich anführen werden, aus der Vergleichung dieser Breiten-Differenzen mit den correspondirenden terrestrischen Distanzen der Parallelen, sonderbare Anomalien ergeben, so suchte der Major *Mudge* die Zahl jener noch dadurch zu vervielfachen, daß er die Sternwarte des Herzogs von *Marlborough* zu *Blenheim* mit seinen trigonometrischen Operationen in Verbindung zu setzen suchte. Schon vor dem Jahre 1800 war dies geschehen, und daraus die Distanz der Parallelen von *Dunnoße* und *Blenheim*  $\equiv 446458$  Fufs hergeleitet worden. Nun kam es also nur noch darauf an, auch die Breiten-Differenz astronomisch zu bestimmen, was ebenfalls ohne Schwierigkeit geschehen konnte, da der Herzog von *Marlborough*, bekanntlich im Besitz eines vortrefflichen Mauer-Quadranten von *Ramsden*, zahlreiche Zenith-Distanzen von Circumpolar-Sternen beobachtet hatte. Aus fünfjährigen, sehr schön harmonirenden, in *Blenheim* gemachten Beobachtungen von  $\gamma$  *Draconis*, folgte für den 1. Januar 1802

südl. Abst. vom Zenith  $\gamma$  *Drac.*  $\equiv 0^{\circ} 19' 23,^{''}06$ .

und da zu derselben Zeit dieser Abstand in *Dunnoße* beobachtet wurde,  $\equiv 0^{\circ} 53' 56,^{''}63$  nördl. so folgt hieraus

Breiten-Diff. von *Blenh.* u. *Dunnoße*  $1^{\circ} 13' 19,^{''}69$

— — — — — *Clifton*  $1^{\circ} 37' 3,^{''}62$

Wird nach den zuverlässigsten Bestimmungen die Breite von *Greenwich*  $\equiv 51^{\circ} 28' 39,^{''}6$  angenommen, so folgt für die andern Punkte

Breite

|                    |   |              |
|--------------------|---|--------------|
| Breite von Dunnose | = | 50° 37' 8,21 |
| — Arbury Hill      | = | 52 13 28,19  |
| — Clifton          | = | 53 27 31,59  |
| — Blenheim         | = | 51 50 27,90  |

Werden nun die astronomischen Breiten-Differenzen von Greenwich, Dunnose, Arbury Hill, Clifton und Greenwich mit den correspondirenden terrestischen Distanzen ihrer Parallelen zusammen gestellt, so wird nachfolgendes Tableau erhalten:

| Namen der Orte          | Breiten-Diff. | Distanz der Parall. |             |
|-------------------------|---------------|---------------------|-------------|
|                         |               | Engl. Fufs          | Franz. Fufs |
| Dunnose — Clifton       | 2° 50' 23,38  | 1036337             | 972401      |
| Dunnose — Arbury Hill   | 1 36 19,98    | 586320              | 550148      |
| Arbury Hill — Clifton   | 1 14 3,40     | 450017              | 422254      |
| Dunnose — Greenwich     | 0 51 31,39    | 313696              | 294343      |
| Greenwich — Clifton     | 1 58 51,99    | 722641              | 678059      |
| Arbury Hill — Greenwich | 0 44 48,19    | 272624              | 255803      |
| Dunnose — Blenheim      | 1 13 19,69    | 446498              | 418952      |
| Blenheim — Clifton      | 1 37 3,69     | 589839              | 553450      |

Berechnet man hietaus für die mittlern Breiten die Werthe der correspondirenden Breiten-Grade, so sind die Resultate folgende:

| Namen der Orte          | Mittl. Breite | Werth des Breiten-Grades |             |
|-------------------------|---------------|--------------------------|-------------|
|                         |               | Engl. Fufs               | Franz. Tois |
| Arbury Hill — Clifton   | 52° 50' 29,9  | 57016,7                  | —           |
| Blenheim — Clifton      | 52 38 59,7    | 57020,2                  | —           |
| Greenwich — Clifton     | 52 28 5,6     | 57043,6                  | —           |
| Dunnose — Clifton       | 52 2 19,9     | 57069,8                  | —           |
| Arbury Hill — Greenwich | 51 51 3,9     | 57095,2                  | —           |
| Dunnose — Arbury Hill   | 51 25 18,2    | 57108,9                  | —           |
| Blenheim — Dunnose      | 51 13 48,1    | 57134,1                  | —           |
| Dunnose — Greenwich     | 51 2 53,9     | 57108,2                  | —           |

Dafs diese Resultate höchst anomalisch sind, fällt auf den ersten Anblick in die Augen, indem hier die



Breiten-Grade von Süden nach Norden abnehmen, statt daß solche in einem am Pol abgeplatteten Sphäroid mit wachsender nördlicher Breite ebenfalls zunehmen sollte. Ganz unvereinbar mit Theorie und andern Erscheinungen ist die Gestalt der Erde, die aus diesen Bestimmungen folgt; denn versucht man es die wahrscheinlichste Ellipse zu bestimmen, die obigen Werthen am besten Genüge leistet, so zeigt sich, wie wir schon an einem andern Ort (*M. C.* Bd. XIV. S. 141 f.) umständlicher entwickelt haben, daß dies nicht anders als mit einer Aequatorial-Abplattung von  $\frac{1}{55}$  geschehen kann. Sehr natürlich drängt sich hier die Frage auf: was kann wohl der Grund und die Quelle von so anomalischen Resultaten seyn, die in der Natur der Dinge möglicherweise kaum statt finden können? So wenig sich mit Bestimmtheit hierüber etwas entscheiden läßt, so glauben wir doch aus einer generellen Discussion der diesen Operationen zum Grunde liegenden Beobachtungen, auf eine wahrscheinliche Ursache hinführen zu können. Offenbar haben die Breiten-Differenzen mit Greenwich und Blenheim nicht den Werth, den die von Dunnose, Arburyhill und Clifton unter sich haben, da die mit Greenwich nur auf einer weit kleinern Zahl von Beobachtungen, die mit Blenheim aber, blos auf dem einzigen Stern  $\gamma$  Draconis beruht. Schließt man hiernach diese beyden Punkte von der Vergleichung aus, so sind die Resultate folgende:

|                       | Mittl. Breite | Werth<br>des<br>Breit. Grades | Zahl<br>der<br>Beob. |
|-----------------------|---------------|-------------------------------|----------------------|
| Arbury Hill — Clifton | 52° 50' 29,9  | 57016 Tois.                   | 268                  |
| Dunnose — Clifton     | 52 2 19,9     | 57069 —                       | 294                  |
| Dunnose — Arburyhill  | 51 25 18,2    | 57108 —                       | 191                  |

Auch hier kommen dieselben Anomalien wie bey obiger Zusammenstellung vor: statt dass im mittlern Parallel von 51° 25' der Breiten-Grad um etwa 10 Toisen kleiner als in dem von 52° 50' und 52° 2' seyn sollte, ist er respective um 92 und 53 Toisen grösser. Da eine Configuration der Erde, wie sie diese Angaben erfordern, beynahe unmöglich ist, so müssen die Gründe solcher Anomalien offenbar in den Messungen selbst, oder in einer irregulären innern Conformation der Erde gesucht werden. Alle bey dieser Gradmessung vorkommenden trigonometrischen Operationen, glauben wir geradezu von jedem Zweifel einer Unzuverlässigkeit frey sprechen zu können. Major *Mudge* schätzt den möglichen Fehler in Bestimmung der Distanz der Parallelen von Dunnose bis Clifton auf 100 Fufs, und bey der vortrefflichen Uebereinstimmung der Resultate, die, wie wir früher anführten, aus ganz verschiedenen Beobachtungen erhalten wird, ist diese Schätzung gewifs eher zu groß als zu klein. Es fragt sich also, ob die astronomisch bestimmten Breiten-Differenzen, die Annahme von Beobachtungsfehlern, aus denen jene Anomalien erklärt werden könnten, zulässig machen. Lassen wir, wie oben, Blenheim und Greenwich unberücksichtigt, so wird eine Ansicht der Art und Zahl der Beobachtungen, auf denen die Breiten-Differenzen von Dunnose, Arbury Hill

und Clifton beruhen, zu einem Urtheil über deren mögliche und wahrscheinliche Unzuverlässigkeit führen. Die Amplitudo arcus von Arbury Hill Clifton wurde durch 268, die von Dunnose Clifton durch 294 und die von Dunnose Arbury Hill durch 191 Beobachtungen bestimmt; die erstere durch 15 Sterne, die zweyte durch eine gleiche Zahl, und die dritte durch acht Sterne. Die Resultate die aus den einzelnen Sternen folgen, wichen nirgends mehr als 2" unter einander ab, und noch weit weniger von dem daraus abgeleiteten arithmetischen Mittel. Wird nun die große Menge von Beobachtungen und die schöne Uebereinstimmung, die zum größten Theil darinnen herrscht, ferner der unveränderte Zustand des Sectors, der durch den an allen drey Beobachtungs-Orten, Dunnose, Arbury Hill und Clifton, sich fast ganz gleich gebliebenen Collimationsfehler documentirt wird, und endlich der Umstand berücksichtigt, daß bey dieser Bestimmung der Breiten-Differenzen nicht ein einziges hypothetisches Element concurrirt, so glauben wir, daß jeder, der sich die Mühe nehmen will, dem Detail der ganzen Operationen zu folgen, der Behauptung beytreten wird, daß die Unzuverlässigkeit jener Breiten-Differenzen durch Beobachtungsfehler wahrscheinlicherweise keine Bogen-Secunde betragen kann. Also auch hier, wie bey der neuen französischen Gradmessung, können die Anomalien der erhaltenen Resultate, nur durch locale Unregelmäßigkeiten der innern Conformation der Erde erklärt werden. Hierüber kann nur das Urtheil des Beobachters, der genau mit dem Terrain bekannt ist, bestimmte Data an die Hand geben.

Major

Major *Mudge* glaubt nicht, daß eine Local - Störung der Verticalen in Dunnose statt gefunden habe, sondern ist der Meinung, - daß in Arbury Hill und noch mehr in Clifton, eine südliche Ablenkung des Lothes, durch das südlich liegende Continent bewirkt worden sey. Fand die Abweichung in Clifton allein statt, so müßte diese doch etwa acht bis zehn Secunden betragen haben; daß aber eine solche locale Störung der Lothlinie keinesweges unmöglich, im Gegentheil sehr wahrscheinlich ist, darüber lassen die von *Bouguer*, *Maskelyne* und *Méchain* in Süd-Amerika, Schottland und Frankreich gemachten directen und indirecten Erfahrungen nicht den mindesten Zweifel übrig.

Lebhaft wünschen wir, daß die am Schlusse der Abhandlung des Major *Mudge* befindliche Aeußerung,\*) nach welcher diese Operationen noch weiter nördlich ausgedehnt werden sollen, wirklich in Ausführung kommen möge, da es sich dann mit vieler Bestimmtheit zeigen müßte, in wiefern die Vermuthung einer solchen localen Verrückung des Lothes wirklich gegründet ist oder nicht.

Nimmt man blos auf den Werth eines Breiten-Grades Rücksicht, der aus dem ganzen Bogen von Dunnose bis Clifton folgt, so gibt die Vergleichung mit der französischen Gradmessung ein Resultat, was sich den zeitherigen Annahmen sehr nähert. Aus  
der

\*) On a further Prosecution of this survey, the Zenith Sector will be taken forward in that direction, which will afford an opportunity of throwing further light on this interesting subject.

der französischen Gradmessung folgt der Werth eines Meridian-Grades für  $45^{\circ}$  N. Br.  $\equiv 57007,7$  T., aus der englischen für  $52^{\circ} 2' 20'' \equiv 57069,8$  T. und hiernach Abplattung des Erdsphäroids  $\equiv \frac{1}{334}$ .

Da die zahlreichen Längen- und Breiten-Bestimmungen, die im Lauf dieser Operationen gemacht wurden, für die Geographie von England um so interessanter sind, je sicherer man auf die Genauigkeit dieser Angaben rechnen kann, so wollen wir im nächsten Hefte zum Schluss dieses Artickels ein Verzeichniß derselben mittheilen.

---

VIII.

Über eine außerordentliche Begebenheit, welche sich Sonnabends den 27. Jun. 1812 in dem Hafen von Marseille zugetragen hat.

Man muß sich billig wundern, wenn Erscheinungen, welche so alt wie die Welt sind, sich nicht selten und vor aller Welt Augen zugetragen, dennoch so wenig gekannt sind, und sogar denjenigen aus dem Gedächtnisse kommen, welche doch die größte Ursache haben das Andenken davon zu erhalten. Von der Art ist die Begebenheit, welche sich den 27. Junius d. J. in dem Hafen von Marseille ereignet hat, und welche die Einwohner dieser Stadt in die größte Verwunderung, viele in die äußerste Bestürzung versetzt hatte. Das erste, wie gewöhnlich immer übertriebene, Gerüchte, welches aus der Stadt zu uns auf das Land gelangte, war, daß das Wasser auf einmal und plötzlich sich aus dem Hafen zurückgezogen, und den Grund desselben ganz trocken gelassen, (so daß Schiffsjungen von einem Ufer zum andern trockenen Fußes übergelaufen) nach wenig Minuten aber mit verdoppelter Wuth wieder in den Hafen geströmt und die Stadt überschwemmt habe.

Wir verfügten uns sogleich in die Stadt, um die wahrhafte Beschaffenheit und die Umstände dieser  
son.

sonderbaren Erscheinung zu untersuchen und zu erforschen. Wir kamen ungefähr eine Stunde nach der Begebenheit nach Marseille, fanden einen grossen Zusammenlauf von Menschen an den Hafen und noch alles in Bewegung und Bestürzung. Den Hafen selbst fanden wir wie gewöhnlich mit Wasser gefüllt, und alles in der alten Ordnung. Hätten uns nicht tausend Augenzeugen die Begebenheit versichert, so würden wir solche im geringsten nicht vermuthet haben; alles was wir bemerken konnten, war ein hässlicher Geruch von Seeschlamm, und im Vorbeygehen bey den Ladungs-Canälen bey der Mauth, welche mit dem Hafen in Verbindung stehen und nicht so tief wie derselbe sind, bemerkten wir schwarzes stinkendes Wasser, welches sonst klar ist, folglich eine Aufregung verrieth.

Es war falsch und unwahr, was man erzählt hatte, und was auch die meisten französischen Zeitungen und namentlich das *Journal de l'Empire* vom 12. Julius berichtet hatten, dass man die Lärm-Trommel gerührt, den Allarm-Schuss gethan, den Hafen mit Ketten gesperrt habe. Nichts von allen dem ist geschehen, wie wir dieses aus dem Munde des Hafen-Capitains selbst erfahren haben. Ein einziger *Corсар*, der am Eingange des Hafens vor Anker lag, that einen Nothschuss.

Wir hörten die Erzählungen aller; Schiffer, Überfahrer, Mauthbeamten, Bauleute u. s. w. Wir sprachen den Hafen-Capitain Mr. *Gantheaux*, (Bruder des Vice-Admirals) selbst, welcher die Gefälligkeit hatte, uns die ausführlichste Auskunft zu geben. Wir begaben uns hierauf zu dem Uhren- und Instru-

Instrumentenmacher, Mr. *Barthez*, einem ſehr geſchickten und verſtändigen Manne, welcher auf dem Hafen ſelbſt zunächſt der Börſe wohnt, und deſſen Arbeitsſtube nicht zehn Schritte vom Ufer des Hafens entfernt iſt, und welcher auf ſeiner Hauſthüre mit Frau und Kindern den ganzen Verlauf der Sache ganz ruhig und gelaffen mit angeſehen hatte. Aus allen geſammelten, veruſtalteten, und verglichenen Nachrichten, können wir nun von dieſem Factum folgende authentiſche Relation zuſammen ſtellen.

Sonnabends den 27. Junius, am dritten Tag nach dem Vollmonde, um 6 Uhr Morgens, wehete ein ſchwacher Nordweſt-Wind (der ſogenannte *Miſtral*), obgleich Wolken von Südweſt gezogen kamen. Um halb ſieben Uhr war der Barometer-Stand 28 Zoll 1,4 Par. Lin. Das Thermometer  $+ 16,7$  Reaum. Gegen 7 Uhr kam ein plötzlicher Windſtoß, es fielen ein paar Tropfen Waſſer, man hörte den Donner ſchwach und in der Ferne rollen. Es war das Werk eines Augenblicks; alles verzog ſich, der Himmel wurde wieder ganz helle, obgleich dunſtig, wie er es mehrere Tage vorher war. Um dieſe Zeit ereignete ſich das Phänomen im Hafen. Das Waſſer ſank plötzlich und ſtrömte zum Hafen hinaus, zwar nicht ganz bis auf den Grund (*à ſec*), wie man erzählt und die Zeitungen berichtet hatten, jedoch ſo tief, daſſe man in einiger Entfernung vom Ufer den Grund-Schlamm ſah, welcher einen unerträglichen Geſtank von ſich gab, (Alle Abzüge aus den Häuſern in der Stadt laufen in den Hafen.) Die Angaben, wie tief ſich das Waſſer zurück gezogen, waren ſehr ungleich;



| Jun | 1812                           | Baromet.<br>Barif.<br>Fufe | Therm.<br>Reaumur      | Hygrom.<br>Saufure | Wind                           | Himmels - Aspecten.   |
|-----|--------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------------|---|
| 24  | 6½ Morgens<br>Mittag<br>Abends | 28 2.12<br>3.4<br>3.4      | + 12.8<br>16.9<br>15.3 | 40°<br>53<br>38    | N. W.<br>Dito<br>Dito          | Ganz reiner Himmel<br>Dito.<br>Dünne Wolken, vielmehr Dunst. Vollmond.  |
| 25  | 6½ Morg.<br>Mittag<br>Abends   | 28 3.2<br>3.2<br>3.3       | + 15.6<br>20.4<br>15.7 | 35<br>40<br>32     | S. O.<br>S. W.<br>S. W.        | Reiner Himmel<br>Ganz kleine Streifwolken<br>Etwas Wolken am Horizont.  |
| 26  | 6½ Morg.<br>Mittag<br>Abends   | 28 2.7<br>2.9<br>2.9       | + 16.0<br>21.5<br>16.9 | 38<br>55<br>35     | S. O.<br>S. S. W.<br>N. W.     | Wenige dünne Wolken<br>Dito<br>Dito.  |
| 27  | 6½ Morg.<br>Mittag<br>Abends   | 28 1.4<br>1.0<br>0.0       | + 16.7<br>21.5<br>17.3 | 37<br>55<br>10     | N. W.<br>S. S. O.<br>S. W.     | Tag des Phänomens im Hafen. Wolken ziehen aus<br>S. W. donnert in der Ferne, es fallen ein paar<br>Tropfen Wasser<br>Himmel ohne Wölken, aber dunstig<br>Himmel mit einem Schleyer bedeckt. |
| 28  | 6½ Morg.<br>Mittag<br>Abends   | 28 0.8<br>1.4<br>2.5       | + 15.3<br>18.3<br>14.6 | 35<br>49<br>18     | S. O.<br>N. W.<br>Dito         | Reiner Himmel<br>Etwas Wolken am Horizont<br>Überall hell und rein.   |
| 29  | 6½ Morg.<br>Mittag<br>Abends   | 28 3.2<br>3.0<br>3.0       | + 14.3<br>16.3<br>13.5 | 37<br>51<br>44     | N. W.<br>Dito<br>Dito          | Etwas Wolken am Horizont<br>Rein und Hell<br>Dito   |
| 30  | 6½ Morg.<br>Mittag<br>Abends   | 28 2.9<br>3.0<br>3.0       | + 12.8<br>18.3<br>14.5 | 35<br>47<br>40     | N. W.<br>W. N. W.<br>windstill | Ganz rein und hell überall<br>Dito<br>Dito  |

Auf die Frage, ob die Einwohner der Stadt Marseille schon ähnliche Erscheinungen erlebt hatten, erhielten wir durchgängig die Antwort, daß sich die ältesten Bewohner, Matrosen und Fischer nichts dergleichen erinnern können, und diese Begebenheit unter die unerhörten gehöre. Nur einige wollten von etwas ähnlichem im J. 1755, zur Zeit des Lissaboner Erdbebens, gehört haben, u. s. w.

Nun ging es an die Erklärungen dieser Erscheinung. Einige schrieben sie einem grossen Erdbeben zu, welches sich irgendwo zugetragen haben müßte, und bald darauf kamen auch die (falschen) Nachrichten, der Monte rotondo auf der Insel Corsica sey feuerfpeyender Berg geworden, ein Theil der Insel sey ins Meer versunken u. s. w.

Andere schrieben diese Bewegung einer grossen *Wasserhose* zu. (*Trombe de mer*), welche das Seewasser in die Höhe gezogen, und sobald wieder habe fallen lassen; viele wollten diese *Wasserhose* in einer Gegend, die *Jolliete* genannt, mit eigenen Augen gesehen haben. . . . Wieder andere, und das waren Seeleute, erklärten das Phänomen durch einen *Raz-de-mer*.

Man befragte uns auch um unsere Meinung; hier ist die Antwort die wir gaben. Die Begebenheit, welche sich den 27. Jun. d. J. in dem Hafen von Marseille zutrug, ist weder neu noch selten, und ereignet sich von Zeit zu Zeit daselbst mit mehr oder weniger Sichtbarkeit, oder auffallender Heftigkeit. Das leztemal, als sich diese Natur-Erscheinung mit besonderer Stärke gezeigt hatte, war im Jahr 1725 den 29. Jun. Es machte viel Lärm in ganz Frankreich,

reich, und alle Zeitungen waren voll davon. Eine umständliche Relation von dieser außerordentlichen Wasserbewegung findet man in der Fortsetzung der *Mémoires de littérature et d'histoire de Mr. de Sallengre. Paris 1726 Tom. II.* Ein, Mr. Gerbier, Professor der Mathematik, schrieb hierüber eine 52 Seiten starke Abhandlung. La Lande in seinem *Traité du flux et reflux de la mer*, im IV. Bande der zweyten Ausgabe seiner *Astronomie Paris 1781*, erzählt dieselbe Erscheinung auf folgende Art:

Den 29. Junius 1725 gegen 8 Uhr Abends, sank das Wasser im Hafen so stark, daß man den Grundschlamm in einiger Entfernung vom Ufer sehen konnte, woraus ein sehr übler Geruch kam. Einige Minuten darauf kam das Wasser wie ein Strom und mit grossem Geräusch von der Rheede hereingeschoffen, strömte aber allobald wieder hinaus, nachdem es Schiffe in Bewegung gesetzt und von ihren Tauen losgerissen hatte; unter andern ein mit Reis beladenes Fahrzeug, welches zwischen zwey andern Schiffen eingeklemmt, zuletzt gegen die Kettenpfeiler geworfen und zerschmettert wurde. Das Wasser stieg 5 bis 6 Fufs hoch, aber alles dieses dauerte keine halbe Stunde. Das Meer war zu der Zeit mitten auf der Rheede ganz ruhig, aber längs der Küste verspürte man eine merkliche Bewegung.

Man bemerkte eine Erhöhung des Meeres am Strande bey Arens,\*) in der Gegend der *Estaques*,  
beym

\*) Man sehe unsere Beschreibung des Hafens, und die Karte von Marseille im XIV. Bande der *M. C.* S. 209, und im XV. Bande das April-Heft 1807.

beym *Chateau - Follet*, auf der andern Seite an der Spitze von *Montredon*; bey dem *Cap de la croissette*, und in *Cassis*, wo das Waſſer über den Hafen-Damm (*Môle*) lief. Man wurde hiervon nichts in *Ciotat* und in *Toulon* gewahr, wegen des *Cap's de l'Aigle* und *Sicié*, welche dieſe Häfen decken.

Mehrere Tage vor und nach dieſer Begebenheit machte das Meer, obgleich es mitten auf der Rheede ganz ruhig war, längs der Küſte eine Art von Wellenbewegung, wo ſich Strömungen bildeten, die nach Oſten trugen, welches öfters geſchieht, wenn ein Seewind, welcher das Meer auf eine gewiſſe Höhe getrieben hat, von einem Erdwind gekreuzt oder geſtört wird.

Der Südweſt Wind treibt die Gewäſſer nach den Küſten der Provence; der Südöſt nach den Küſten von Languedoc; wenn nun der Südweſt, welcher die Gewäſſer zu Marſeille anſchwellt, auf einmal nach Nordweſtumſpringt, ſo fällt das Waſſer im Hafen drey bis vier Fuß unter den mittlern Waſſer-ſtand des *Quai*, oder 18 Zoll unter ſeinen gewöhnlichen Waſſerſpiegel. Es erfolgt alſdann eine groſſe Bewegung gegen die Vorgebirge und Landſpitzen, welche weit genug ins Meer hinauslaufen, um ſich ſeinem Laufe zu widerſetzen. Allein es geſchieht bisweilen, daſſ der Südöſt Wind, welcher von der offenen See kommt, von den Küſten von Rouſſillon, welche ſehr hoch ſind, zurückprallt und Südweſt wird, und daſſ alſdann gegen die Mitte des Golfe de Lyon ein Zuſammenſtoß von zwey Winden entſtehet. Man hat daher öfters zwey Schiffe gerade aufeinander zuſegeln ſehen, und jedes hatte den vol-

len

len günstigen Wind für sich. Die Seelente sagen, daß bisweilen der Westwind im Hafen ist, indessen auf offener See der Südost oder der Südwest bläst.

Diese reflectirten Winde sind es, welche die außerordentlichen Meeresströmungen nach verschiedenen Richtungen verurfachen. Sie sind mehr oder weniger stark, je nachdem der herrschende Wind zu- oder abnimmt, ohne daß deswegen das Wasser in der Rhee in merkliche Bewegung geräth. Wahrscheinlich hat sich den 29. Jun. 1725 in Marseille ein kleiner vorübergehender Erdwind erhoben, und eine von den Strömungen nach Südost getrieben, oder es ist der Golfe de Lyon vom Südost-Wind weniger unterstützt worden; das Meer fiel daher und machte eine doppelte Schwingung, welche den Hafen ein paar Minuten lang mit Wasser anfüllte. Es kann auch seyn, daß die Richtung Südost des Hafens, schief gegen die Strömung zu liegen kam und von dem Fort St. Jean geschützt wurde, so mußte das Wasser im Hafen anfänglich dem Strome folgen und 13 bis 20 Zoll fallen, aber bald wieder steigen, weil der Strom sich gegen den Küstenfelsen bis zum sogenannten *Tête-de-Mours* 6 Fuls hoch stauete, folglich eine Erhöhung des Wassers im Hafen von Marseille hervorbringen mußte.

Ganz von derselben Art ist das Phänomen, welches sich 14 Tage nach dem 13. Jul. 1725 in dem Hafen von *Flamenville*, in der ehemaligen Normandie, zugetragen hat. Diese Begebenheit wird in der *Histoire* der Pariser Acad. der Wiss. vom J. 1725 also erzählt.

Den

## VIII. Ueber eine auſſerordentl. Begebenheit etc, 141

Den 13. Julius, den dritten Tag nach dem Neu-Monde, ereignete ſich im Hafen von *Flamenville* in der Normandie, den Inſeln von *Grénezei* gegenüber, eine auſſerordentliche Bewegung im Meere, welche längs der Küſte in der ganzen Bucht, 3 Lieues weit von *Flamenville* bis *Jobour*, verſpürt wurde.

Die Luft war ruhig, der Wind blies ſchwach von Süd-Süd-Weſt. Die Fluth begann um 3 Uhr Nachmittags zu ſteigen. Auf dieſer Küſte ſteigt ſie gewöhnlich in dieſer Zeit auf 10 Fuſs. Sie war ſchon 5 Fuſs hoch geſtiegen, und es war 6 oder 7 Uhr Abends, als das Meer ſich auf einmal von der Höhe von 5 Fuſs zurückzog, und in weniger als einer halben Viertelſtunde wiederkam, nicht allein ſeine vorige Höhe wieder erreichte, ſondern noch 10 Fuſs darüber hinaus ſtieg, ſo daſs das Waſſer noch 5 Fuſs über die Höhe, welche es damals haben ſollte, zu ſtehen kam. In einer andern halben Viertelſtunde fiel es wieder, und kam auf die Höhe von 5 Fuſs zurück, welche es anfänglich hatte, als dieſe unordentliche Bewegung begann. Endlich gegen 7 Uhr ſieg das Waſſer wie gewöhnlich während dritthalb Stunden, und man bemerkte nichts auſſerordentliches in der Ebbe und Fluth, weder an dieſem, noch an den folgenden Tagen.

Man verſichert, daſs ſich dieſe Bewegung des Meeres weder in *Cherbourg*, welches 9 bis 10 Lieues rechts von *Flamenville* liegt, noch in *Carteret*, welches 6 Lieues links liegt, ſelbſt in *Rozel* nicht, das nur 3 Lieues davon entfernt iſt, gezeigt habe.

Das Phänomen ist von derselben Art wie jenes, welches sich zu Marseille den 29. Jun., 14 Tage vorher, zugetragen und welches so viel Lärm gemacht hat, dagegen das von der Normandie gar keinen gemacht hat, obgleich diese Erscheinung sehr selten auf der Küste von der Normandie ist, *aber keinesweges auf jenen der Provence und von Languedoc.* Man hat so viel über dieses Phänomen geschrieben, daß es unnöthig wäre, mehr darüber zu sagen u. s. w. . . .

Man sieht demnach aus diesem Berichte, daß diese Erscheinung allerweges bekannt genug ist, und es ist nur zu verwundern, wie solche den Einwohnern von Marseille so ganz aus dem Gedächtnisse gekommen ist. Vielleicht würden sich die Einwohner von *Cassis* (nur 6 Lieues von Marseille) besser daran erinnert haben, da ein solches Phänomen den 24. Nov. 1694 ihren ganzen Hafen-Damm weggerissen und zu Grunde gerichtet, die ganze Stadt überschwemmt und unzähligen Schaden angerichtet hatte. Das Wasser stieg 9 bis 10 Fufs hoch.

Wenn man in den Tagebüchern der Marine nachschlagen wollte, kein Zweifel, daß man viele dergleichen Erscheinungen aufgezeichnet finden würde. Von der Art ist auch diejenige, welche sich den 2<sup>ten</sup> Jan. 1767 in Calais, Gravelines und Dünkirchen zugetragen hat, und davon man die Beschreibung in der Histoire der Pariser Acad. der Wiss. vom J. 1767 nachlesen kann.

Diese außerordentlichen und plötzlichen Bewegungen der Gewässer bemerkt man nicht allein in unsern eingeengten europäischen Meeren, sondern man  
ver-

verspürt sie auch in den grossen Weltmeeren. Im J. 1742 den 19. Oct. ereignete sich eine solche ausserordentliche Bewegung in dem Hafen von Veracruz in Mexico. Die Fluth riss einen Theil der Stadtmauern ein, und setzte alle kleinen Fahrzeuge, welche zwischen diesen Mauern und dem Meere gestrandet waren, und wo man sie zu allen Zeiten in vollkommener Sicherheit glaubte, in die grösste Gefahr. Die Schiffe, welche auf der Rheede lagen, mußten ihre Anker und Taue verdoppeln, um nicht auf die Küste geworfen zu werden. Was das sonderbarste bey der Sache war, ist, daß am folgenden Morgen das ganze Ufer mit todten Fischen, welche schichtenweise auf einander lagen, bedeckt war. Auch die Rheede war ganz voll davon. Darunter waren eine solche Menge unbekannter Fische, welche den Fischern nie vorgekommen waren, daß es unmöglich war, alle Gattungen davon aufzuzählen. Man war genöthiget, alle Slaven, und alle zur Galeerenstrafe Verurtheilte anzustellen, und diese todten Fische in den Sand vergraben zu lassen, um Ansteckung und Verpestung der Luft zu verhüten . . . (Man sehe *Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences année 1744.*)

Ein ähnlicher Vorfall ereignete sich vor noch nicht gar langer Zeit auf der hiesigen Küste des mittelländischen Meeres von *Aigues mortes* bis *Agde*. Mr. *Rouger*, practischer Arzt zu *Vigan*, erzählt dieses Factum in einem ungedruckten Mémoire, welches er der *Academie du Gard* in Nismes, vorgelegt hatte. Mr. *Trélis*, beständiger Secrétaire dieser Academie, gibt in der *Notice des travaux de l'Académie du Gard*



*pendant l'année 1809*, welche er jährlich herausgibt, S. 118 folgenden Auszug davon.

Den 6. Jan. 1789 (heißt es daselbst) Abends und in der darauf folgenden Nacht, warf ein entsetzlicher Sturm eine ungeheuere Menge Fische aller Art auf unsere Küste. Den 7. mit Tages Anbruch, wurde der *Directeur des Fermes* zu Montpellier \*) davon benachrichtigt; er sah sogleich die Nothwendigkeit ein, ohne Verzug Vorkehrungen zu treffen, um die gefährlichen Folgen dieser in plötzliche Fäulniß übergehenden großen Menge Fische zu verhüten. Er gab sogleich allen Salz - Einnehmern in allen Häfen den Befehl, auf seine Verantwortung allen denjenigen, welche sich dazu melden würden, das nöthige Salz zur Einsalzung dieser gestrandeten Fische, unentgeltlich abzuliefern. Zugleich benachrichtigte er alle benachbarten Gemeinden von dieser außerordentlichen Fisch-Strandung, von der Gefahr und von den Mitteln, welche er angewandt, um derselben zuvor zu kommen.

Die

\*) Mr. de Thierrat heißt dieser Menschenfreund, welcher die Bestandtheile der Verpestung und des Todes in einen nützlichen Consumations - Artikel zu verwandeln, und so seine Mitbürger vor einer gefährlichen Ansteckung zu bewahren wußte, und welcher noch überdies als ein Mann von großen Talenten und seltner Tugend geschildert wird. Er verlor wegen dieser eigenmächtigen Vorkehrung sein Amt. Die Revolution hat ihn um alles das Seinige gebracht, und gegenwärtig ist er auf eine der untersten Stellen bey der Mauth in Paris beschränkt.

Die ganze Gegend geräth in Bewegung; man eilt von allen Seiten herbey, alle Mittel zur Fortschaffung werden angewandt. Die Salz-Magazine werden ausgeleert, in drey Tagen und zwey Nächten sind alle Fische eingesalzen, fortgeführt, und zu einem kostbaren Handelsartikel umgeschaffen.

Dergleichen Facta, welche sich von Zeit zu Zeit erneuern können, sollte man bisweilen wieder in Erinnerung bringen; denn man sieht, wie eine ganze Generation einer grossen Handelsstadt das Andenken an solche Erscheinungen verlieren konnte. In allen Zeitungen wurde die Begebenheit vom 27. Junius, nach Nachrichten, welche aus Marseille selbst geschrieben waren, angeführt, und keine erwähnt die wahre Ursache dieses Phänomens; alle sprechen von Erdbeben, Wasserhosen . . . In Seehäfen sollte man auf dergleichen Ereignisse aufmerkamer seyn, man kann doch manchen Gefahren zuvorkommen, wenn die Hafen-Beamten auf die kleinen Wasser-Oscillationen acht haben. Sie hatten *nach* dem Ereignisse mehrere Stunden statt, wahrscheinlich zeigten sie sich auch *vor* demselben. In Marseille wird die Hafen-Polizey von einem Personale von 16 Personen besorgt: einem Capitain, 2 Lieutenants, 5 Sergeanten, 5 Gardiens und 3 Gardes des Quais. Sollte nicht einem dieser Beamten aufgetragen werden können, täglich den Wasserstand im Hafen zu beobachten? Seit *Pézena's* Zeiten hat man solchen in Marseille nicht wieder beobachtet. In den *Mémoires redigés à l'observatoire de Marseille pour 1755* Part. II. p. 165 findet man die Beobachtungen, welche man in den Jahren 1753 und 1754

dasselbst

daſelbſt angeſtellt hatte; man ſchloß daraus, daß das Waſſer im Hafen immer höher ſtand, wenn der Mond im Horizont, als wenn er im Meridian war. Auch ſtand der Mond wirklich den 27. Jun. zur Zeit, als ſich das Phänomen ereignete, am Horizont, einging ſo eben unter.

In den Jahren 1777 und 1778 machte der Chevalier *D'Angos*, (nachher Aſtronom in Malta, jetzt Bibliothecar in Tarbes) ſehr genaue und fortgeſetzte Beobachtungen des Waſſerſtandes in Toulon; er zog daraus den Schluß, daß in Toulon bey ſtillem Wetter, die Geſetze und die Wirkungen der Ebbe und Fluth unverkennbar wären, und daß die Fluth daſelbſt drey oder vierthhalb Stunden nach der Culmination des Mondes, ungefähr einen Fuß hoch ſteige. Den 27. Jun. culminirte der Mond um 2 Uhr 52 Min. des Morgens,  $3\frac{1}{2}$  Stunde dazu addirt, gibt 6 Uhr 22 Min., und dies iſt gerade die Zeit der Bewegung des Waſſers im Hafen von Marſeille.

Seit dem Jahre 1805 beobachtet man ſehr ſorgfältig den Waſſerſtand im Hafen von Genua. Im Sanitätshauſe (*Ponte Spinola*) gerade dem Eingang des Hafens gegenüber, hat man einen Hydrometer von carrariſchem Marmor befeſtiget. *Signor Coſta*, ein Beamter bey der Sanität, welcher das Haus bewohnt, macht dieſe Beobachtungen mit vielem Eifer und Genauigkeit. Wenigſtens geſchah es noch im J. 1803, wo wir dieſen Hydrometer beſichtigten und Hrn. *Coſta* beredeten, auch Barometer-Beobachtungen daſelbſt anzustellen. Man weiß, wie wenig zuverlässig man den mittl. Barometerſtand am Geſtade des Meeres noch kennt. Es wäre daher zu wünſchen, daß

dafs mehrere directe (nicht reducirte) Beobachtungen daſelbſt angeſtellt würden. Als wir im J. 1807 in Marſeille waren, ſtellten wir einen Barometer und Thermometer in dem Gewölbe eines See-Compaſsmachers, auf dem Hafen ſelbſt auf; der Sohn ſchrieb ihren Stand dreymal des Tages ſehr fleiſſig auf, und der ſeel. Thulis ſammelte dieſe Beobachtungen ſehr ſorgfältig; allein nach ſeinem Tode iſt alles wieder ins Stocken gerathen. Den Hafen-Capitains, welche ſo viele Untergeordnete unter ſich haben, könnte man es leicht aufgeben, in allen Häfen täglich den Waſſer- und Barometerſtand zu bemerken, und bald würde man über dieſes zweifelhafte Element, ſichere Aufſchlüſſe erhalten.

Das Pariſer Bureau des Longitudes macht jährlich in der *Conn. des tems* die größten Fluthzeiten bekannt, und macht inſonderheit auf diejenigen aufmerkſam, welche, wenn ſie von Winden begünſtigt werden, ſehr ſtark werden, und folglich groſſe Ueberschwemmungen verurſachen können. Solche Vorſichten ſind lehr weiſe, weil man groſſen Gefahren dadurch zuvorkommen kann und in der That auch ſchon verhütet hat. Es kann daher auch nicht ſchaden, wenn man von Zeit zu Zeit und bey Gelegenheit (wie es nöthigt ſcheint,) die Seebewohner mit Ereigniſſen bekannt machte, welche bey ihnen in Vergessenheit gekommen ſind, und daher aus Unkunde zu Auſtand, Schrecken und Beſtürzungen Anlaß geben.

## IX.

## Über

## den Doppel-Stern Nro. 61 Cygni.

Von

F. W. Bessel,

Professor der Astronomie in Königsberg.

Wenn man das Heer der Sterne als zufällig an der Himmelskugel vertheilt annimmt, so kann man nach den Regeln der Wahrscheinlichkeits-Rechnung untersuchen, wie sicher man hoffen darf, zwey oder mehrere, sich bis auf eine gewisse sehr geringe Entfernung nahe kommenden Sterne, unter ihnen zu finden. Vergleicht man die so heraus gebrachte Wahrscheinlichkeit mit der Menge der in *Herschels* bewunderungswürdigen Verzeichnissen enthaltenen doppelten oder mehrfachen Sterne: so findet man diese so groß gegen jene, daß die Wahrscheinlichkeit der der Rechnung zum Grunde gelegten Hypothese fast als verschwindend betrachtet werden muß. Man wird dadurch berechtigt zu glauben, daß die Doppelsterne nicht durch die zufällige Stellung unseres Sonnensystems nahe bey den durch sie gezogenen geraden Linien doppelt *erscheinen*, sondern daß sie *wirklich* doppelt, d. i. nahe beysammen stehend, oder Systeme für sich sind. Die Zuversicht, womit man dieses, sowohl von den eigentlichen Doppelster-

Sternen, als von weniger gedrängten Sterngruppen, z. B. der Präsepe, den Plejaden und andern, glauben kann, ist sehr groß. Zwar würde eine genauere Berechnung der Wahrscheinlichkeit dieser Annahme Interesse haben; allein ihr stehen jetzt noch unübersteigliche Schwierigkeiten im Wege, indem wir keine Abzählung der Sterne der verschiedenen Größen, die ein Element dieser Rechnung seyn würde, besitzen. Es wäre zu wünschen, daß ein Liebhaber der Sternkunde eine solche Abzählung, bis zur siebenten Größe inclusive, vom Nordpol bis zu der südlichsten Zone des *Herschell'schen* Doppelstern-Verzeichnisses übernehme; sie über die siebente Größe auszudehnen, scheint mir fruchtlos zu seyn, indem unsere Cataloge bey weitem nicht alle Sterne der achten, oder geringerer Größen, enthalten.

In der, durch diese Gründe motivirten, Überzeugung, die Doppelsterne bilden *eigene Systeme für sich*, hoffte ich längst, bey meiner Bearbeitung der *Bradley'schen* Observationen, einen directen Beweis dafür zu finden. In der That zeigten mehrere nahe bey einander stehenden Sterne, durch ihre *gemeinschaftliche* Bewegung, eine Verbindung; allein der merkwürdigste von allen ist Nro. 61 Cygni nach *Flamsteed's* Verzeichnisse, — ein Doppelstern, der sich mit großer Geschwindigkeit fort bewegt, dessen Sterne offenbar durch das Band der Attraction mit einander verbunden sind, indem sie seit 60 Jahren einen nicht unbeträchtlichen Theil ihrer Bahnen um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt beschrieben haben. Dieses merkwürdige Sternenpaar bietet uns also die Erscheinung zweyer umeinander laufender Son-

Sonnen dar, und ist der sehr aufmerkamen Betrachtung der Astronomen würdig, indem es uns zu interessanten Folgerungen über das Fixsternen-Gebäude führen kann.

Ich führe hier die mir bekannt gewordenen Beobachtungen des größern Sterne Nr°. 61 Cygni, mit so vielem Detail an, das man sie und ihre Reduction beurtheilen kann.

I. *HEVEL. Machina Coel. Pars posterior.*  
pag. 341 et 342.

Die Distanzen fand der Beobachter im Mittel wie folgt:

|                 |    |     |     |       |               |
|-----------------|----|-----|-----|-------|---------------|
| α Pegasi Nr. 61 | == | 29° | 51' | 32,"5 | } 1 Nov. 1660 |
| τ Cygni         | == | 28  | 52  | 33, 3 |               |
| σ -             | == | 30  | 6   | 30, 0 |               |
|                 |    |     |     |       | 16 Oct. 1659  |
| β Pegasi Nr. 61 | == | 26° | 40' | 30,"0 | } 2 Nov. 1660 |
| τ Cygni         | == | 24  | 46  | 42, 5 |               |
| σ -             | == | 24  | 40  | 41, 7 |               |

Aus τ und σ Cygni ergaben sich die Fehler des Instruments, unter Voraussetzung der Örter der Sterne, wie ich sie, aus meinem *Bradley'schen* Catalog unten anführen werde.

|                  |         |                  |         |
|------------------|---------|------------------|---------|
| α Pegasi τ Cygni | + 84,"1 | β Pegasi τ Cygni | + 36,"8 |
| σ -              | + 45, 4 | σ -              | + 88, 6 |
| Mittel . . .     | + 64, 8 | . . . . .        | + 62, 7 |

Hiermit die wahren Distanzen von Nr°. 61 und

|          |    |     |     |       |
|----------|----|-----|-----|-------|
| α Pegasi | == | 29° | 52' | 37,"3 |
| β -      | == | 26  | 41  | 32, 7 |

und endlich der Ort des Sterns für 1661

$$R = 313^{\circ} 1' 44,"0; \text{ Decl. } 37^{\circ} 7' 19,"5.$$

II. FLAMSTEED *Hist. Cœl. Britann. P. 74.**d. 23. Sept. (3. Oct.) 1690.*

Tägl. Gang der Uhr — 3' 43".

*Beobachtungen:*

|                |       | Culminations |       |                | Zenith - Distanzen |     |                   |     |     |  |
|----------------|-------|--------------|-------|----------------|--------------------|-----|-------------------|-----|-----|--|
|                |       | Zeiten       |       | per Lin. diag. |                    |     | per Strias cochl. |     |     |  |
| $\gamma$ Cygni | $7^U$ | 33'          | 19,"0 | 12°            | 12'                | 15" | 12°               | 12' | 11" |  |
| 40             | —     | 38           | 28, 0 | 14             | 2                  | 35  | 14                | 2   | 39  |  |
| 42             | —     | 39           | 55, 0 | 16             | 2                  | 45  | 16                | 2   | 46  |  |
| 44             | —     | 41           | 37, 0 | 15             | 34                 | 30  | 15                | 34  | 33  |  |
| L              | —     | 44           | 15, 5 | 17             | 16                 | 45  | 17                | 16  | 44  |  |
| $\nu$          | 8     | 7            | 16, 0 | 11             | 29                 | 35  | 11                | 29  | 46  |  |
| 61             | —     | 15           | 20, 5 | 14             | 14                 | 0   | 14                | 14  | 5   |  |
| $\tau$         | —     | 24           | 43, 0 | 14             | 44                 | 45  | 14                | 44  | 46  |  |
| $\sigma$       | —     | 27           | 31, 0 | 13             | 22                 | 25  | 13                | 22  | 28  |  |

Hieraus ergaben sich folgende, auf die Culminationszeit von Nr°. 61 reducirte Correctionen der Uhr und der Collimationsfehler des Instruments

|                |                       |        |      |       |
|----------------|-----------------------|--------|------|-------|
| $\gamma$ Cygni | + 12 <sup>U</sup> 37' | 46,"45 | — 1' | 9,"3  |
| 40             | —                     | 45, 40 | — 0  | 28, 3 |
| 42             | —                     | 44, 64 | — 1  | 9, 5  |
| 44             | —                     | 43, 40 | — 1  | 15, 0 |
| L              | —                     | 43, 41 | — 1  | 15, 7 |
| $\nu$          | —                     | 45, 74 | — 1  | 2, 1  |
| $\tau$         | —                     | 45, 09 | — 1  | 8, 0  |
| $\sigma$       | —                     | 46, 60 | — 1  | 10, 2 |

Da die nördlichen Sterne eine größere Correction der Uhr geben als die südlichen, so muß die Ebene des Instruments nicht ganz mit dem Meridian zusammengefallen seyn. Die Mittel aus den vier äußeren Beobachtungen sind

für 12° 47' Zenith-Dist. + 12<sup>U</sup> 37' 46,"05  
 15 55 — — + 12 37. 44, 14

und



Sonnen dar, und ist der sehr aufmerksamen Betrachtung der Astronomen würdig, indem es uns zu interessanten Folgerungen über das Fixsternen-Gebäude führen kann.

Ich führe hier die mir bekannt gewordenen Beobachtungen des größern Sterns Nr<sup>o</sup>. 61 Cygni, mit so vielem Detail an, daß man sie und ihre Reduction beurtheilen kann.

I. *HEVEL. Machina Coel. Pars posterior.*  
pag. 341 et 342.

Die Distanzen fand der Beobachter im Mittel wie folgt:

|                 |    |     |     |       |               |
|-----------------|----|-----|-----|-------|---------------|
| • Pegasi Nr. 61 | == | 29° | 51' | 32,"5 | } 1 Nov. 1660 |
| τ Cygni         | == | 28  | 52  | 33, 3 |               |
| σ -             | == | 30  | 6   | 30, 0 |               |
|                 |    |     |     |       | 16 Oct. 1659  |
| β Pegasi Nr. 61 | == | 26° | 40' | 30,"0 | } 2 Nov. 1660 |
| τ Cygni         | == | 24  | 46  | 42, 5 |               |
| σ -             | == | 24  | 40  | 41, 7 |               |

Aus τ und σ Cygni ergaben sich die Fehler des Instruments, unter Voraussetzung der Örter der Sterne, wie ich sie, aus meinem *Bradley'schen* Catalog unten anführen werde.

|                  |   |       |                  |   |       |
|------------------|---|-------|------------------|---|-------|
| • Pegasi τ Cygni | + | 84,"1 | β Pegasi τ Cygni | + | 36,"8 |
| σ -              | + | 45, 4 | σ -              | + | 88, 6 |
| Mittel . . .     | + | 64, 8 | . . . . .        | + | 62, 7 |

Hiermit die wahren Distanzen von Nr<sup>o</sup>. 61 und

|          |    |     |     |       |
|----------|----|-----|-----|-------|
| • Pegasi | == | 29° | 52' | 37,"3 |
| β -      | == | 26  | 41  | 32, 7 |

und endlich der Ort des Sterns für 1661

$$R = 313^{\circ} 1' 44,"0; \text{ Decl. } 37^{\circ} 7' 19,"5.$$

II. FLAMSTEED Hist. Coel. Britann. P. 74.

d. 23. Sept. (3. Oct.) 1690.

Tägl. Gang der Uhr — 3' 43"

*Beobachtungen:*

|                |       |   | Culminations |       | Zenith-Distanzen |     |     |                   |         |
|----------------|-------|---|--------------|-------|------------------|-----|-----|-------------------|---------|
|                |       |   | Zeiten       |       | per Lin. diag.   |     |     | per Strias cochl. |         |
| $\gamma$ Cygni | $7^U$ |   |              |       |                  |     |     |                   |         |
|                |       |   | 33'          | 19,"0 | 12°              | 12' | 15" | 12°               | 12' 11" |
| 40             | —     | — | 38           | 28, 0 | 14               | 2   | 35  | 14                | 2 39    |
| 42             | —     | — | 39           | 55, 0 | 16               | 2   | 45  | 16                | 2 46    |
| 44             | —     | — | 41           | 37, 0 | 15               | 34  | 30  | 15                | 34 33   |
| L              | —     | — | 44           | 15, 5 | 17               | 16  | 45  | 17                | 16 44   |
| $\nu$          | —     | 8 | 7            | 16, 0 | 11               | 29  | 35  | 11                | 29 46   |
| 61             | —     | — | 15           | 20, 5 | 14               | 14  | 0   | 14                | 14 5    |
| $\tau$         | —     | — | 24           | 43, 0 | 14               | 44  | 45  | 14                | 44 46   |
| $\sigma$       | —     | — | 27           | 31, 0 | 13               | 22  | 25  | 13                | 22 28   |

Hieraus ergaben sich folgende, auf die Culminationszeit von Nr°. 61 reducirte Correctionen der Uhr und der Collimationsfehler des Instruments

|                |          |     |        |   |    |       |
|----------------|----------|-----|--------|---|----|-------|
| $\gamma$ Cygni | $+ 12^U$ | 37' | 46,"45 | — | 1' | 9,"3  |
| 40             | —        |     | 45, 40 | — | 0  | 28, 3 |
| 42             | —        |     | 44, 64 | — | 1  | 9, 5  |
| 44             | —        |     | 43, 40 | — | 1  | 15, 0 |
| L              | —        |     | 43, 41 | — | 1  | 15, 7 |
| $\nu$          | —        |     | 45, 74 | — | 1  | 2, 1  |
| $\tau$         | —        |     | 45, 09 | — | 1  | 8, 0  |
| $\sigma$       | —        |     | 46, 60 | — | 1  | 10, 2 |

Da die nördlichen Sterne eine grössere Correction der Uhr geben als die südlichen, so muß die Ebene des Instruments nicht ganz mit dem Meridian zusammengefallen seyn. Die Mittel aus den vier äußeren Beobachtungen sind

für  $12^\circ 47'$  Zenith-Dist.  $+ 12^U$  37' 46,"05  
 15 55 — —  $+ 12$  37. 44, 14

und

und das der Collimationsfehler, mit Ausschluss von Nr°. 40 Cygni —  $1' 10, "0$ . Hiermit ergibt sich die scheinbare Position von Nr°. 61 Cygni

$$R \ 313^{\circ} 16' 25, "05. \text{ Decl. } 37^{\circ} 15' 32, "5$$

und aus dieser, mit der wahren Bewegung auf den Anfang des Jahres gebracht, für

$$1690. R \ 313^{\circ} 15' 44, "5. \text{ Decl. } 37^{\circ} 15' 9, "4.$$

### III. BRADLEY. *Astronomical Observations etc.*

Die Rectascension wurde zweymal, die Declination viermal beobachtet.

|                 | <u>R appar.</u>          | <u>R 1754</u>                              |
|-----------------|--------------------------|--|
| 1753 Sept. 25 = | $313^{\circ} 58' 45, "3$ | $313^{\circ} 58' 30, "2$                   |
| Oct. 8          | $- \quad 58' 42, 9$      | $- \quad 58' 31, 0$                        |
|                 | Mittel                   | $313^{\circ} 58' 30, "6 \ 2 \text{ Beob.}$ |

|                 | <u>Decl. appar.</u>     | <u>Decl. 1754.</u>                        |
|-----------------|-------------------------|---|
| 1753 Sept. 29 = | $37^{\circ} 33' 33, "4$ | $37^{\circ} 33' 13, "9$                   |
| Oct. 17         | $34, 5$                 | $- \quad 33' 12, 8$                       |
| 1754 Sept. 24   | $46, 3$                 | $- \quad 33' 11, 3$                       |
| " 27            | $47, 5$                 | $- \quad 33' 12, 1$                       |
|                 | Mittel                  | $37^{\circ} 33' 12, "5 \ 4 \text{ Beob.}$ |

### IV. D'AGELET. *Die erste Beobacht. in Lalande Hist. cél. die übrigen in Mém. de Paris 1790.*

12. Jul. 1783. Gang der Uhr —  $1, "7$  gegen M.Z.

|                |                 |               |                         |                                      |
|----------------|-----------------|---------------|-------------------------|--------------------------------------|
| $\alpha$ Lyrae | 11 <sup>U</sup> | $8' 50, "333$ | $10^{\circ} 17' 12, "5$ | $10^{\circ} 17' 12, "7$              |
| 61 Cygni       | 13 36           | $1, 800$      | 11 11                   | $8, 1 \quad 11 \quad 11 \quad 10, 2$ |

Scheinbarer Ort von Nr°. 61

$$314^{\circ} 18' 31, "86. \quad 37^{\circ} 41' 31, "04.$$

# IX. Ueber den Doppelstern Nr. 61 Cygni. 153

24. Sept. 1784. Gang der Uhr  $\rightarrow$  1,"46.

|               |                 |    |           |         |      |         |       |
|---------------|-----------------|----|-----------|---------|------|---------|-------|
| $\beta$ Cygni | 20 <sup>U</sup> | 3' | 19,"5     | 21° 21' | 7,"0 | 21° 21' | 8,"5  |
| 61            | —               | 21 | 38 33,333 | 11 10   | 21   | 11 10   | 22, 1 |
| $\nu$         | —               | 21 | 50 22, 0  | 14 52   | 16   | 14 52   | 18, 6 |

Scheinbarer Ort von Nr<sup>o</sup>. 61

$\mathcal{R}$  314° 19' 12,"1 Decl. 37° 42' 16,"26.

15. Oct. 1784. Gang der Uhr  $\rightarrow$  2,"83.

|                |                 |     |            |         |    |         |       |
|----------------|-----------------|-----|------------|---------|----|---------|-------|
| $\delta$ Cygni | 20 <sup>U</sup> | 57' | 3,"667     | 17° 22' | 3" | 17° 22' | 1,"6  |
| $\nu$          | —               | 21  | 30 58, 167 | 8 31    | 46 | 8 31    | 46, 6 |
| 61             | —               | 21  | 39 4, 100  | 11 10   | 21 | 11 10   | 23, 1 |

Scheinbarer Ort von Nr<sup>o</sup>. 61

$\mathcal{R}$  314° 19' 6,"9 Decl. 37° 42' 21,"16.

16. Oct. 1784. Gang der Uhr  $\rightarrow$  2,"83.

|                |                 |     |            |        |     |        |       |
|----------------|-----------------|-----|------------|--------|-----|--------|-------|
| $\alpha$ Cygni | 21 <sup>U</sup> | 15' | 51,"433    | 4° 21' | 30" | 4° 21' | 29,"5 |
| 61             | —               | —   | 39 1, 500  | 11 10  | 23  | 11 10  | 23, 1 |
| $\nu$          | —               | —   | 50 50, 167 | 14 52  | 19  | 14 52  | 18, 6 |

Scheinbarer Ort von Nr<sup>o</sup>. 61

$\mathcal{R}$  314° 19' 7,"4 Decl. 37° 42' 21,"46.

28. Nov. 1784. Gang der Uhr  $\rightarrow$  1,"60.

|                |                 |     |            |        |     |        |       |
|----------------|-----------------|-----|------------|--------|-----|--------|-------|
| $\alpha$ Cygni | 21 <sup>U</sup> | 14' | 42,"000    | 4° 21' | 23" | 4° 21' | 23,"5 |
| 61             | —               | —   | 18 7, 433  | 15 41  | 54  | 15 41  | 54, 6 |
| 61             | —               | —   | 37 52, 463 | 11 10  | 19  | 11 10  | 17, 1 |

Scheinbarer Ort von Nr<sup>o</sup>. 61

$\mathcal{R}$  314° 18' 51,"15 Decl. 37° 42' 19,"51.

Diese 5 Beobachtungen geben, mit Berücksichtigung der eignen Bewegung, auf 1724 reducirt

Es ergibt sich aus dieser Beobachtung, der Unterschied für

1780,7 in  $R + 16,^{\circ}38$ ; in Decl.  $+ 9,^{\circ}58$ .

III. D'AGELET. *Mém. de Paris* 1790.

Die Beobachtung vom 15. Oct. 1784 gibt

|           | <u>apparens</u>                 | <u>1784</u>                     |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|
| $R =$     | $314^{\circ} 19' 30,^{\circ} 4$ | $314^{\circ} 18' 48,^{\circ} 0$ |
| Decl. $=$ | $37 \quad 42 \quad 28, 21$      | $37 \quad 42 \quad 0, 1$        |

und hieraus der Unterschied für

1784,8 in  $R + 22,^{\circ}8$ ; in Decl.  $+ 7,^{\circ}6$ .

IV. LALANDE. *Hist. cél. P. 14.*

Beobachteter Unterschied, 5. Aug. 1793

1793,6 in  $R + 15,^{\circ}0$ ; in Decl.  $+ 9,^{\circ}0$ .

V. PIAZZI. *Großes Catalog.*

Der Unterschied wird angegeben

1800 in  $R. + 25,^{\circ}0$ ; in Decl.  $+ 3,^{\circ}7$ .

VI. *Eigene Beobachtung.*

Aus 12 Beobachtungen mit einem 16zolligen Dollond'schen Heliometer, fand ich für den 8. May 1812 im Mittel die Distanz  $= 15,^{\circ}918$  und den Stellungswinkel  $= 11^{\circ} 2' 42''$  nördlich. Hieraus ergibt sich der Unterschied

1812,4 in  $R + 19,^{\circ}79$ ; in Decl.  $+ 3,^{\circ}05$ .

Die Art, wie der Winkel gemessen wurde, verdient eine nähere Beschreibung, indem sie mir die sicherste von allen zur Beobachtung der Stellungswinkel

winkel sehr naher Gegenstände vorgeschlagenen Methoden zu seyn scheint. Das zu der Instrumentensammlung der jetzt hier werdenden Sternwarte gehörige Aequatoreal-Instrument von Dollond, wurde genau berichtigt, und ein Faden im Fernrohre der täglichen Bewegung parallel gestellt. Darauf wurde die Polar-Axe, bey unveränderter Neigung gegen den Horizont, so weit aus dem Meridian gebracht, bis der Faden im Fernrohre der durch beyde Sterne gezogenen geraden Linie genau parallel war. Die auf den Kreisen des Instruments dann abgelesenen Declinationen und Stundenwinkel des Sterns nebst Azimüth der Axe, gaben nun die Data zur Berechnung des Winkels, den der Faden in seiner veränderten Lage mit dem Parallelkreise machte, d. i. den Winkel der Sterne mit diesem Parallelkreise. Die Vorschriften zur Berechnung solcher Beobachtungen kann man leicht entwickeln; man kann mehrere angeben, je nachdem man die bekannte Polhöhe, den wahren Stundenwinkel und die wahre Declination, mit einer der vom Instrumente abgelesenen Angaben verbindet. Am sichersten und bequemsten scheinen mir, wenn  $\phi$  die Polhöhe,  $a$  der Winkel, um welchen man den Meridian des Instruments westlich vom wahren Meridian gedreht hat,  $t$  und  $t'$  die wahren und vom Instrumente abgelesenen westlichen Stundenwinkel,  $\delta$  und  $\delta'$  eben so die Declinationen bedeuten, folgende Formeln zu seyn:

$$\sin \frac{1}{2} x = \cos \phi \sin \frac{1}{2} a$$

$$\cotg y = \sin \phi \tan g \frac{1}{2} a$$

$$\sin \delta = \frac{\sin x \cdot \sin (y + t)}{\cos \delta'} = \frac{\sin x \cdot \sin (y - t')}{\cos \delta}$$

*Piazzi's* Rectascension wurde nach der Formel auf 1794,86 und seine Declination auf 1795,17 fallen, in welcher Zeit in der That die meisten dem Cataloge zum Grunde liegenden Beobachtungen gemacht wurden.

Die durch die angeführten Beobachtungen erwiesene eigene Bewegung der beyden Sterne läßt keinen Zweifel mehr übrig, daß sie *wirklich*, und nicht bloß scheinbar, einen Doppelstern ausmachen. Eine Bewegung der Sterne um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunct ist also nothwendig, wenn sie nicht zusammenfallen sollen. Die 6 Beobachtungen ihrer relativen Lage, die ich auf beyliegender Zeichnung dargestellt habe, zeigen in der That diese Bewegung. Allein es ist zu bedauern, daß sie zum Theil nicht in der Absicht angestellt wurden, die Lage der Sterne gegen einander mit großer Genauigkeit dadurch festzusetzen; — nur beyläufig notirten *D'Agelet* und *Lalande* nach einzelnen Beobachtungen den Unterschied des kleinen Sterns, und es darf uns nicht wundern, hier kleine Unregelmäßigkeiten zu finden, deren Vermeidung weit grössere Sorgfalt gefordert haben würde, als wirklich angewandt wurde. Gegen die Bestimmung von *Piazzi* kann man erinnern, daß die des kleinen Sterns auf wenigern Beobachtungen beruht, als die des grossen: also wahrscheinlich nicht gleichzeitig, und deshalb mit einem andern Reductionsfehler behaftet ist. Ohne Zweifel verdienen die drey Bestimmungen von *Bradley*, *Herschel* und *mir* das meiste Vertrauen; auch

wei-

\*) S. die am Ende dieses Heftes beygefügte Kupfertafel.

weisen sie den Sternen eine ziemlich regelmäßige Bewegung um einander an; allein sie sind doch nicht fein genug, um die Umlaufszeit und die übrigen Elemente der Bahn mit einiger Sicherheit jetzt schon angeben zu können. Offenbar zeigt sich dieses dadurch, daß die durch diese Beobachtungen gezogene Curve, ihre erhabene Seite dem größeren Sterne zuwendet, welches unvereinbar mit der Bewegung in Kegelschnitten ist. Der einzige Schluss, den man mit einiger Sicherheit aus den Beobachtungen ziehen kann, ist, daß die Sterne, indem sie in ihren scheinbaren Ellipsen um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt, seit *Bradley's* Zeiten, der kleinen Axe zugewandt zu seyn scheinen, noch nicht über  $\frac{1}{6}$  ihrer Bahn durchlaufen haben; woraus eine Umlaufszeit von mehr als 350 Jahren folgt.

Gelingt es uns, die jährliche Parallaxe dieses Sternenpaars zu beobachten, und aus ihren gegenseitigen Stellungen ihre mittlere Entfernung und Umlaufszeit zu erkennen; so würden wir daraus die Summe ihrer Massen berechnen können. Gäben uns die während einer langen Reihe von Jahren angestellten absoluten Beobachtungen beyder Sterne überdies den Punct zu erkennen, der zwischen beyden relativ ruhend ist, den Schwerpunkt; so würden wir auch das Verhältniß der Massen, und damit die Massen selbst bestimmen können. Es ist daher sehr zu wünschen, daß die mit vortrefflichen Hülfsmitteln versehenen Astronomen, sich dieses merkwürdigen Sternenpaars mit Eifer annehmen, um dadurch diese interessanten Bestimmungen, die sehr zum Kenntniß des Sternen-Himmels beytragen würden, zu erhalten.

Es



Es ſcheint mir nicht unwahrſcheinlich, daß wir ſchon nach einigen Decennien Data beſitzen können, die Elemente der Bahn mit einiger Sicherheit zu beſtimmen. Auch glaube ich, daß die jährliche Parallaxe *dieses* Sternenpaars ſich unſern Beobachtungen nicht entziehen wird. Meine Gründe dafür ſind folgende: die ſtarke Bewegung macht eine verhältnißmäßig geringe Entfernung wahrſcheinlich; deſtomehr da die Richtung der Bewegung in die Gegend des Himmels fällt, in welche wahrſcheinlich die Directionslinie der Sonnenbewegung trifft, alſo parallactiſch zu ſeyn ſcheint, und, indem die Bewegung alſdann der Entfernung umgekehrt proportional iſt, auf eine geringere Entfernung, als die der übrigen Sterne, deutet. Einen zweyten Grund gibt mir die Theorie der Bewegung in Kegelschnitten, nach welcher bekanntlich

$$\tau^3 \cdot \mu = \left( \frac{a}{\pi} \right)^3$$

wenn  $\tau$  die Umlaufszeit, in Sideral-Jahren ausgedrückt;  $\mu$  die Summe der Maſſen;  $a$  den Winkel, unter welchem ſich die halbe groſſe Axe der Bahn uns darſtellen würde, wenn ſie ſenkrecht auf der Geſichtslinie ſtände;  $\pi$  die jährliche Parallaxe bedeuten. Wollte man es wagen, in der hieraus flieſſenden Gleichung

$$a = \frac{a}{\tau^3 \cdot \mu^{\frac{1}{3}}}$$

$a = 35''$ ;  $\tau = 400$  Jahr; und  $\mu$  der Sonnenmaſſe gleich zu ſetzen; ſo würde man

$$a = 0,46$$

erhalten.

erhalten. Das Maximum der Parallaxe in Rectascension ist für 61 Cygni  $1,252 \pi$ , wenn man  $\pi = 0,46$  setzt  $= 0,58$ , wodurch in den Gränzen ein Unterschied von  $1,16$  entsteht; welchen *sehr sorgfältige* Beobachtungen allerdings schon verrathen können, obgleich der Stern zur Zeit des einen Maximums, den 4. May, nicht beobachtet werden kann, indem er bey Tage durch den Meridian geht. Ein geringerer Werth von  $\mu$  und  $\tau$ , und ein grösserer von  $a$ , gibt eine grössere Parallaxe. Vielleicht darf man hoffen, die Parallaxe in der That grösser zu finden; denn die geringe Helligkeit der Sterne, verbunden mit ihrer geringen Entfernung, scheint auf eine geringere Masse als die der meisten übrigen Sterne, und wahrscheinlich auch der Sonne zu deuten. Dieses freylich noch hypothetische Resultat, mag uns übrigens zeigen, wie wenig Hoffnung wir haben, an den helleren Sternen der Himmelskugel, die sich ungleich langsamer bewegen, und deshalb entfernter zu seyn scheinen, eine merkliche Parallaxe zu beobachten; meine Untersuchungen über diesen Gegenstand, wovon ich einige Resultate im XIX Bande der *M. C.* bekannt gemacht habe, stimmen vollkommen hiermit überein.

Vielleicht wäre es interessant, wenn ein mit sehr lichtstarken Meridian-Instrumenten versehener Beobachter, nicht nur die beyden Sterne, die der Gegenstand dieser Abhandlung sind, sondern auch viele kleinere sie umgebende, sorgfältig beobachtete; indem es nicht unmöglich ist, daß auch diese zu dem Systeme gehören.

## X.

## Untersuchungen

über

die Länge von München

• Von Herrn Soldner in München.

Von directen astronomischen Beobachtungen zur Bestimmung der Länge von München, ist mir weiter nichts bekannt, als die Beobachtung zweyer Sonnenfinsternisse, nämlich der von 1803 und 1806, durch den sel. Professor Schiegg.

Prof. Schiegg hat diese Beobachtungen selbst berechnet, und daraus die Länge des nördl. Frauenthums in München, in Zeit von Paris gefunden;

36' 56,"4 Sonnenfinsternisse von 1803

36 57. 8 " " " 1806

36' 57,"1 Mittel

Indirecte Mittel die Länge von München zu bekommen, bietet das trigonometrische Netz dar, Denn es sind im Umfange von Baiern einige Orte astronomisch bestimmt; das Netz gibt die Längendifferenzen zwischen diesen Orten und München, und man kann also die Länge von München bestimmen. Solche Orte sind: *Nürnberg*, *Ingolstadt* und *Dillingen*. Auch in Regensburg sind seit mehreren Jahren Sternbedeckungen u. s. w. beobachtet worden;

man findet sie zusammen gestellt in der *Mon. lesp.* XXIII. Bd. S. 543, sie weichen aber so sehr voneinander ab, daß ich keinen Gebrauch davon machen kann.

1) *Nürnberg* (Festungsturm). Die Länge der Stadt ist von dem ältern *T. Mayer* und *Dopmayer* durch Sternbedeckungen bestimmt worden.

Das Mittel aus zwey Angaben, welche ich vor habe, gibt die Länge  $28^{\circ} 44' 27''$  in Bogen; in dem trigonometrischen Netze ist die Längendifferenz zwischen Nürnberg und München  $29' 48''$ ; Länge von München  $29^{\circ} 14' 15''$ .

2) *Ingolstadt* (Jesuitenthurm) Länge  $29^{\circ} 14'$ . Differenz zwischen Ingolstadt und München  $12''$ , also Länge von München  $29^{\circ} 13' 57''$ .

3) *Dillingen*. Diesen Ort und daraus den heil. Kreuzthurm in Donauwörth, hat *Ammann* bestimmt, (s. geographische Ortsbestimmungen in Schwaben). Indem ich *Ammann's* Rechnung nach genauern *Dat.* wiederholt habe, habe ich gefunden, Länge von Donauwörth  $28^{\circ} 26' 29''$ . Differenz zwischen Donauwörth und München  $47' 58''$ : also Länge von München  $29^{\circ} 14' 27''$ .

Wir haben also aus diesen Vergleichen

| Aus        | München                      |
|------------|------------------------------|
| Nürnberg   | $29^{\circ} 14' 15''$        |
| Ingolstadt | $29 \quad 13 \quad 57$       |
| Dillingen  | $29 \quad 14 \quad 27$       |
|            | $29^{\circ} 14' 13''$ Mittel |

Ein neues sehr schätzbares Mittel, die Länge von München zu bestimmen, gibt die neue Karte von Salz-

Salzburg. Auf dieser Karte sind mehrere trigonometrische Hauptpunkte, die zugleich Hauptpunkte unseres Netzes sind, angegeben. Die Längen dieser Punkte gründen sich auf die Länge von Wien, welches einer von denjenigen astronomischen Punkten ist, die unter allen in Europa am genauesten bestimmt sind.

Ich habe vermittelt unseres Netzes die geographischen Positionen einiger Hauptpunkte berechnet und sie auch aus der Karte entnommen, das Resultat zeigt folgende Zusammenstellung:

| Namen<br>der<br>Orte            | K a r t e   |            | R e c h n u n g |                                |                        |
|---------------------------------|-------------|------------|-----------------|--------------------------------|------------------------|
|                                 | Polhöhe     | Länge      | Polhöhe         | Längen-<br>Diff. von<br>Münch. | Länge<br>von<br>Münch. |
| Schafberg                       | 47° 46' 36" | 31° 5' 52" | 47° 46' 36"     | 1° 51' 40"                     | 29° 14' 12"            |
| Hausrink                        | 48 9 36     | 31 16 30   | 48 9 38         | 2 2 18                         | 29 14 12               |
| Pyramid i. Go-<br>bernauf. Wald | 48 6 53     | 30 58 32   | 48 6 6          | 1 44 19                        | 29 14 13               |
| Alten . . .                     | 48 5 48     | 30 23 27   | 48 5 55         | 1 9 7                          | 29 14 20               |

Die Polhöhe habe ich bloß deswegen hierher gesetzt, um zu sehen, ob die Bestimmungen des österreichischen Generalstabes ganz mit den unsrigen harmoniren. Die Übereinstimmung ist gewiß unerwartet und auf jeden Fall so genau, als man die Daten von der Karte abnehmen kann, nur der Punkt Alten weicht etwas ab, er ist wahrscheinlich nicht mit der gehörigen Sorgfalt in die Karte eingetragen worden.

Nehmen wir nun die bisherigen Bestimmungen zusammen, so haben wir in Zeit von Paris

|           |                               |
|-----------|-------------------------------|
| 36' 56,"4 | Sonnenfinsternis, 1803        |
| 36' 57, 8 | - - - 1806                    |
| 36' 56, 9 | aus Nürnberg, Ingolstadt etc. |
| 36' 56, 9 | aus Wien                      |
| <hr/>     |                               |
| 36' 57,"0 | Mittel                        |

Man hat also:

**Länge des nördlichen Frauenthürms in München**

36" 57" in Zeit von Paris

oder 29° 14' 15".

Was diese Länge von München noch weiter bestätigt, ist folgender Umstand: In der *Connaissance des tems* wird sie seit 1811 eben so angegeben, (vorher war sie 36' 56" angesetzt) und dabey bemerkt, daß sie durch Dreyecks-Verbindungen bestimmt worden sey. Diese Verbindung kann nun nicht anders, als von Paris her, wahrscheinlich durch die Schweiz gemacht worden seyn. Es geben also die trigonometrischen Bestimmungen, von Paris und Wien her, genau die nämliche Länge für München.

Aus dem obigen glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, daß die Länge von München eben so genau bestimmt ist, als die irgend einer der berühmtesten Sternwarten in Europa, denn nur wenige sind bis auf eine Zeit-Secunde genau.

### *Anmerkungen des-Herausgebers.*

Wenn in den Angaben der Länge von München bisher keine große Gewissheit war, so herrschte doch wenigstens keine große Verschiedenheit unter ihnen, und zufällig waren diese auch der Wahrheit sehr nahe. Schon vor 25 Jahren berechnete *Méchain* aus den *Cassini'schen* Dreyecken die Länge des Frauenthums in Zeit östlich

|                                     |           |  |
|-------------------------------------|-----------|--|
| von Paris . . . . .                 | 36' 56,"0 | <i>M.C. I B. S. 278</i>                      |
| <i>Hr. Beigel</i> fand aus densel-  |           |  |
| ben Dreyecken . . . . .             | 36 59, 3  | } <i>M.C. VII. B.</i><br><i>S. 401 - 519</i> |
| Derselbe aus den <i>Baier'schen</i> |           |  |
| Dreyecken . . . . .                 | 36 59, 3  |  |
| Derselbe aus Dreyecken mit          |           |  |
| <i>Dillingen</i> verbunden . .      | 36 57, 2  |  |
| <i>Hr. Ammann</i> aus seinen        |           |  |
| <i>Schwäbisch.</i> Dreyecken        | 36 58, 0  | <i>M.C. I B. S. 518</i>                      |

Im Mittel 36' 57,"76 und diese Länge kommt auch wirklich der wahren sehr nahe.

Was die directen astronomischen Beobachtungen zur Bestimmung dieser Länge betrifft, so sind diese weder an der Zahl noch an der Güte hinreichend, um die Behauptung wagen zu dürfen, daß die Länge von München bis auf eine Zeit-Secunde genau bestimmt sey. Wäre dies wirklich der Fall, so wäre es kein anderer als ein Zufall, welcher noch zu erwarten steht.

Es sind nicht mehr als drey astronomische Beobachtungen bekannt, welche uns die Länge von München

chen geben können, und diese sind blos Sonnenfinsternisse; bekanntlich nicht die sichersten Beobachtungen zu Längenbestimmungen. Denn es ist eine unbezweifelte Sache, daß diese Gattung von Beobachtungen ihrer Beschaffenheit nach, keinen so hohen Grad von Gewissheit gewähren, als die der Sternbedeckungen vom Monde. Die Astronomen, wenn sie das arithmetische Mittel aus mehrern Längen nehmen, geben jenen, welche sie aus Sonnenfinsternissen erhalten, nur die Hälfte der Zuverlässigkeit, welche sie den Resultaten aus Sternbedeckungen einräumen. (*A. G. E. I B. S. 62*) Aber in München ist unseres Willens noch keine einzige Sternbedeckung beobachtet worden. Selbst unter den drey oberwähnten in München beobachteten Sonnenfinsternissen, ist eine davon zweifelhaft, die andere unbrauchbar; es bleibt demnach nur die dritte übrig, von deren Güte wir nichts wissen, da Herr *Soldner* das von dem seel. Prof. *Schiegg* berechnete Längen-Resultat nur historisch nicht astronomisch anführt.

Die erste Sonnenfinsternis wurde vom Prof. *Schiegg* den 17. Aug. 1803 beobachtet. Die Angaben dieser Beobachtung kommen im X. Bande der *M. G.* S. 287 vor. Allein *Schiegg* sagt dabey, daß er dieser Beobachtung selbst nicht den größten Werth beylegen könne, weil er aus Mangel der Instrumente die Zeit nicht genau bestimmen konnte, auch wäre das Fernrohr, dessen er sich dabey bedient hätte, sehr mittelmässig gewesen. "Mehr aus Zufall, sagt er in seinem am angezeigten Orte abgedruckten Schreiben, "als durch eine vollkommene Beobachtung mag  
"die-



*deses Resultat der Wahrheit sehr nahe kommt."*

Indessen berechnete Hr. *Triesnecker* daraus die Länge von München . . . . . 36' 57,"6

Hr. Prof. *Wurm* (*M. C.*) XII B. S. 352) . 36 58. 4

Im Mittel 36' 58,"0

Die zweyte Sonnenfinsterniß beobachtete Prof. *Schiegg* den 11. Febr. 1804. Prof. *Wurm* berechnete hieraus die Länge von München 37' 36,"1; ein Resultat, welches zu sehr von allen übrigen Angaben abweicht, als daß man es nicht sogleich verwerfen sollte. Auch wird diese Beobachtung als unsicher angegeben, weil die Zeitbestimmung sehr unzuverlässig war, und erst nach Verlauf von mehreren Wochen im Monat März nachgeholt werden mußte. (*M. C.* XII B. S. 355).

Die dritte Beobachtung der Sonnenfinsterniß ist die vom 16. Junius 1806, von welcher Hr. *Soldner* nur bloß das vom Prof. *Schiegg* berechnete Resultat der Münchner Länge 36' 57,"8 anführt. Die astronomischen Angaben der Beobachtung selbst kommen im XIV Bande der *M. C.* S. 274 vor.

Noch muß bemerkt werden, daß diese Beobachtungen nicht an einem und demselben, sondern an zwey ganz verschiedenen Orten gemacht worden sind. Die Beobachtung vom J. 1803 wurde auf einer Interims-Sternwarte angestellt, welche 142,3 Toisen westlich vom Meridian des Frauenthums lag; folglich muß von der Länge 0,"6 in Zeit abgezogen werden, um sie auf den Frauenthurm zu reduciren.

Die Sonnenfinsterniß vom J. 1806 wurde außerhalb der Stadt an einem Orte beobachtet, welcher 203 Toisen östlich vom Meridian des Frauenthums absteht; demnach muß zu der hieraus abgeleiteten Länge 0,"9 in Zeit hinzugesetzt werden, wenn man sie auf den Frauenthurm bringen will. Nach Hrn. *Soldners* Angabe scheinen sich die *Schiegg'schen* Resultate schon auf den Frauenthurm zu beziehen, aber es ist gewiß, daß *Triesnecker* und *Wurm* diese Reduction nicht unternommen haben, daher muß von ihrem mittlern Resultat 36' 58,"0 noch 0,"6 abgezogen werden, und da erhalten wir für die Länge des Frauenthums aus der Beob. 1803 36' 57,"4 Dieselbe nach *Schiegg's* Berechnung . . 36' 56, 4 Dieselbe aus der Sonnenfinsterniß 1806 nach *Schiegg's* Berechnung . . . . 36' 57, 8

Im Mittel 36' 57,"2

Man mag also immerhin 36' 57" für die wahre Münchner Länge des Frauenthums gelten lassen, aber astronomisch bestimmt und bestätigt ist solche keinesweges, und macht daher den Wunsch nicht entbehrlich, daß doch einmal auch Sternbedeckungen vom Monde in München beobachtet werden mögen.

Eine Bestätigung der Münchner Länge will Herr *Soldner* in der *Connaiß. des tems* vom J. 1811 finden, weil sie daselbst eben so, wie er sie ausmittelt angegeben wird. Er vermuthet, daß diese Bestimmung mittelst einer Dreyecks Verbindung durch die Schweiz gemacht worden sey, allein Hr. *Soldner* hält sich hier an einen sehr schlechten Gewährsmann, denn

er

Er läßt ihn im gegenwärtigen Jahrgange 1812 schon wieder im Stiche, und setzt, die Münchner Länge auf  $37^{\circ} 0''$ , auch mit einem  $\Delta$  bezeichnet,

Viele Leute, und selbst Astronomen haben die Meinung, als ob das Längen- und Breiten-Verzeichniß in den Jahrgängen der *Conn. des tems* mit grosser Sorgfalt und mit vieler Critik gesammelt werde. Was sie in diesem Glauben noch mehr bestärkt, sind die wiederholten Versicherungen, daß man dieses Verzeichniß jährlich vervollkommnet und bereichert, besonders was die Positionen der Sternwarten betrifft. (*Conn. d. t.* 1812 p. 168.) Allein leider ist dies nicht der Fall, sondern dies Verzeichniß wird vielmehr mit einer grossen Sorglosigkeit zusammengetragen, und mit einer noch grössern Nachlässigkeit gedruckt. Nicht sowohl um diesen Satz zu beweisen, als um Astronomen vor den Irrthümern, die da vorkommen, zu verwahren, setzen wir hier, da sich die Gelegenheit dazu darbietet, ein kleines Sünden-Register her (welches vielen gross genug vorkommen wird). Aber *alle* Fehler anzuzeigen, da müßten wir ein ganz neues Verzeichniß verfertigen!

Wir haben den Jahrgang vom gegenwärtigen (1812) Jahre vor uns liegen. In der Einleitung zu diesem Verzeichniß wird versichert, man habe die Positionen vieler Städte von neuem berechnet, und unter diesen wird Eilenburg (*Eisenberg*) und Reichembach (*Reichenbach*) genannt. Hiernach sollte man erwarten, die Lage dieser beyden Städte im Verzeichniß zu finden, allein vergebens wird man sie darin suchen. Die Lagen der Sternwarten sollten

am

am sorgfältigsten angegeben seyn, allein man sehe hier die Breiten-Fehler:

Berlin  $+ 28''$ . Bologna  $+ 18''$ . Cracau  $- 14''$ .  
Cremsmünster  $- 7''$ . Florenz  $+ 11''$ . Göttingen  
 $- 13''$ . Mailand  $+ 3''$ . Montpellier  $- 13''$ . Padua  
 $+ 22''$ . Palermo  $- 1''$ . Pisa  $+ 4''$ . Turin  $- 8''$ .  
Tyrnau  $- 25''$ . Die Fehler in der Länge bey Flo-  
renz  $\approx 48''$  in Zeit bey Genova  $+ 23''$  . . . . Die-  
se Correctionen sind so zu verstehen, daß wenn man  
sie mit ihren Zeichen an die Angaben der *Conn. d. t.*  
anbringt, so kommen die wahren Längen und Brei-  
ten zum Vorschein.

Billig sollte man erwarten, daß doch wenigstens  
die Lage der französischen Städte, besonders jener,  
durch welche die Gradmessung des Pariser Meridians  
so oft geführt worden, richtig angesetzt seyn werden,  
allein auch hier zeigen sich sehr namhafte Fehler.

|               | Fehler in |                  |
|---------------|-----------|------------------|
|               | Breite    | Länge<br>in Zeit |
| Agde . . .    | $- 3''$   | .                |
| Albi . . .    | $+ 10$    | .                |
| Amiens . .    | $- 2$     | .                |
| Beziers . .   | $+ 8$     | $+ 1''$          |
| Bourges . .   | $+ 5$     | $+ 3$            |
| Brescou . .   | $- 17$    | $- 13$           |
| Carcassonne   | $+ 9$     | .                |
| Cette . . .   | $- 31$    | .                |
| Dunkerque     | $- 1$     | .                |
| Fells (chat.) | $+ 4$     | .                |
| Girone . .    | $+ 1$     | $+ 2$            |
| Lyon . . .    | $+ 6$     | .                |
| Mataro . .    | $- 4$     | .                |
| Montpellier   | $- 13$    | .                |
| Narbonne      | $+ 24$    | $+ 1$            |
| Nismes . .    | $- 19$    | $+ 3$            |
| Orleans . .   | $+ 3$     | .                |
| Perpignan     | $+ 16$    | $- 4$            |
| Rhódéz . .    | $+ 8$     | .                |

An Druckfehlern fehlt es gleichfalls nicht; bey Brescou statt Länge  $1^{\circ} 9' 53''$  E soll seyn  $1^{\circ} 6' 53''$ . Gap wird unter  $47^{\circ}$  der Breite gesetzt, soll  $44^{\circ}$  seyn. Léon (Isle de) Länge in Zeit  $8^h 34' 9''$  soll seyn  $8^h 34' 9''$ . Agria und Erlau kommen unter diesen beyden Namen um eine Kleinigkeit verschieden vor, es ist aber eine und dieselbe Stadt; Agria ist der lateinische, Erlau der deutsche Name; die richtige Lage der Stadt kommt bey Erlau vor. So ist Casan und Kasan als zwey verschiedene Städte angegeben. Die Insel Cabrera wird auf die Insel Majorca gesetzt. Abo, Dorpat und Mittau werden nach Rußland versetzt. Schmalkalden, Coburg und Meiningen nach Sachsen gebracht. Gera liegt in Böhmen, Inspruck in Baiern. Gratz, Klagenfurth, Schwatz, Altdorff, Cilley, Eisgarn, in Österreich, und Wittenberg liegt mitten in Preussen.

Man sieht hiernach, das das Längen- und Breiten-Verzeichniß in der *Conn. des tems*, gegenwärtig nichtsweniger als für zuverlässig und classisch gelten kann; es war einst so, aber zur Zeit, als der genaue und fleißige *Méchain* Herausgeber davon war.

---

**XI.**

**Verzeichniß**

**von**

**zwey und achtzig geographischen Längen  
nach astronomischer Bestimmung,**

**sammt**

**beygefügten Breiten.**

**Vom Professor Warm in Stuttgart.**

---

Dieses Verzeichniß ist als eine Erweiterung, und zum Theil als Verbesserung eines ähnlichen anzusehen, in welchem ich in der *Monatl. Corresp.* II. B. meine damaligen Längenberechnungen zusammengezogen habe. Auch das gegenwärtige begreift die zur Bequemlichkeit beym Nachschlagen für Geographen gesammelten Resultate der in der 5 bis 10. Fortsetzung, *Mon. Corresp.* VII. VIII. XII. XIV. und XIII. Band, von mir mitgetheilten Berechnungen der Länge einzelner Orte aus Sonnenfinsternissen und Sternbedeckungen. Ausser verschiedenen neuen Orten wird man auch mehrere der ältern, schon im vorigen Verzeichniß angeführten, Orte antreffen, deren Länge ich hier, nach einer neuen Revision und mit Zuziehung weiterer Beobachtungen, etwas genauer, als zuvor, bestimmt zu haben glaube. Zwar ist die astronomische Geographie keinen solchen Veränderungen und immerwährenden Abwechselungen

unterworfen, wie seit einiger Zeit die politische menschliche Willkühr hat auf die erstere keinen Einfluß; aber doch ist die astronomische *Bestimmungsart* für Länge und Breite der Orte einer beständigen, stufenweise fortschreitenden, Verbesserung fähig, und *definitif bestimmte* Längen und Breiten gibt es wohl nur für äußerst wenige Punkte des Erdbodens; Beweise davon enthält selbst das hier gelieferte Verzeichniß. Auch bedarf es keiner besondern Erinnerung, daß Längen dieses Verzeichnisses, welche nur auf eine oder auf sehr wenige Beobachtungen sich gründen, einen bloß beschränkten Grad von Zuverlässigkeit haben; vieles kommt freylich dabey auf die Genauigkeit einzelner Beobachtungen und auf andere zufällige Umstände an. Einer Sonnenfinsternis oder einem Merkurs-Durchgang habe ich, bey Ziehung des Mittels für die geographische Länge, nur die Hälfte des Werths von einer Sternbedeckung zugestanden. Den Längen fügte ich noch die Breiten, soweit es mir möglich war, nach den neuesten Beobachtungen, bey.

*Abo.*

Jupiters Bedeck. 29 Dec. 1751  $+ 1^{\text{st}} 19' 59'' 9$

östlich in Zeit von Paris.

Länge (von Ferro)  $39^{\circ} 59' 58''$ . Breite  $60^{\circ} 27' 7''$

*Aix (Kirche St. Jean.)*

|         |         |       |         |           |               |
|---------|---------|-------|---------|-----------|---------------|
| Plejad. | 7 Febr. | 1805, | Maja    | . . . . . | $+ 12' 23, 3$ |
| —       | —       | —     | Merope  | . . . . . | 12 23, 6      |
| —       | —       | —     | Alcyonē | . . . . . | 12 32, 6      |
| —       | —       | —     | Plejone | . . . . . | 12 32, 2      |

Mittel  $+ 12' 27, 9$

Länge  $23^{\circ} 6' 59''$ . Breite  $43^{\circ} 31' 32''$ .

*Alexan*

*Alexandria* (in Aegypten.)

Antares, 27. Aug. 1800 . . . . . + 1<sup>st</sup>. 50' 33,"0  
 Länge 47° 38' 15". Breite 31° 11' 28".

*Altsiedl.*

Spica, 30 März 1801 . . . . . + 36' 13,"6  
 Länge 29° 3' 24". Breite 51° 24' 16".

*Amsterdam* (Felix Meritis).

Spica, 30 März 1801 . . . . . + 10' 10,"2  
 Plejad. 5 Apr. 1802, Celäno . . . . . 10 8, 3  
 — — — Electra . . . . . 10 10, 8  
 — — — Maja . . . . . 10 9, 8  
 Löwe, 2 April 1803 . . . . . 10 11, 1  
 Mercur's Durchg. 9 Nov. 1802 . . . . . 10 11, 0

---

Mittel + 10' 10,"1

Länge 22° 32' 31". Breite 52° 22' 13".

*Bauzen.*

Mercur's-Durchgang 7 Mai 1799 . . . + 48' 21,"8  
 Jungfrau 5 Mai 1800 . . . . . 48 20, 6  
 Sonnenfinsternis 17 Aug. 1803 . . . . . 48 14, 1

---

Mittel + 48' 19,"3

Länge 32° 4' 50". Breite 51° 10' 35".

*Basel.*

Steinbock, 5 Oct. 1753 . . . . . + 21' 1,"0  
 Länge 25° 15' 15". Breite 47° 33' 36".

*Ber.*



*Berlin.*

|                               |                     |            |
|-------------------------------|---------------------|------------|
| Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799  | . . .               | + 44' 9.5  |
| Sonnenfinsternis 5 Sept. 1793 | . . .               | 44 6, 2    |
| — — 27 Aug. 1802              | . . .               | 44 13, 1   |
| — — 17 Aug. 1803              | . . .               | 44 4, 8    |
| Jungfrau 5 Mai 1800           | . . .               | 44 14, 6   |
| Plejaden 5 Apr. 1802, Celäno  | . . .               | 44 10, 0   |
| — — — Electra                 | . . .               | 44 13, 3   |
| — — — Alcyone                 | . . .               | 44 8, 3    |
| Löwe, 2 Apr. 1803             | . . .               | 44 14, 3   |
| Widder, 9 Aug. 1803           | . . .               | 44 8, 1    |
|                               |                     | <hr/>      |
| Mittel                        |                     | + 44' 10.7 |
| Länge 31° 2' 40".             | Breite 52° 31' 44". |            |

*Blaubeuern.*

|                               |                     |            |
|-------------------------------|---------------------|------------|
| Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 | . . .               | + 29' 54.1 |
| Länge 27° 28' 32".            | Breite 48° 24' 52". |            |

*Braunschweig.*

|                               |                     |            |
|-------------------------------|---------------------|------------|
| Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 | . . .               | + 32' 34.4 |
| Widder, 9 Aug. 1803           | . . .               | 32 47, 6   |
|                               |                     | <hr/>      |
| Mittel                        |                     | + 32' 43.2 |
| Länge 28° 10' 48".            | Breite 52° 15' 40". |            |

*Bremen (St. Ansgarius).*

|                              |                    |            |
|------------------------------|--------------------|------------|
| Stier, 6 Mai 1799            | . . .              | + 25' 56.3 |
| Jungfrau, 5 Mai 1800         | . . .              | 25 48, 1   |
| Plejaden 5 Apr. 1802, Celäno | . . .              | 25 51, 5   |
| Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 | . . .              | 25 50, 9   |
| — — — 9 Nov. 1802            | . . .              | 25 53, 8   |
|                              |                    | <hr/>      |
| Mittel                       |                    | + 25' 52.1 |
| Länge 26° 28' 2".            | Breite 53° 4' 50". |            |

*Breis-*

*Breslau.*

|                               |        |             |
|-------------------------------|--------|-------------|
| γ Stier, 11 Jan. 1794         | +      | 58° 42' 6"  |
| Aldebaran 14 Sept. 1794       |        | 58 49, 6    |
| φ Schütze, 31 Mai 1798        |        | 58 46, 7    |
| Sonnenfinsterniß 3 April 1791 |        | 58 53, 6    |
|                               |        | <hr/>       |
| Mittel                        |        | + 58 47, 3  |
| Länge 34° 41' 50".            | Breite | 51° 6' 30". |

*Callao (in Südamerika).*

|  |        |                 |
|--|--------|-----------------|
| Mercur-Durchg. 9 Nov. 1802 — 5 <sup>St.</sup> 18' 10, 5 westl. |        |                 |
| v. Paris   |        |                 |
| Länge 300° 27' 22".  | Breite | 12° 3' 42" süd. |

*Carlsburg (in Siebenbürgen.)*

|                            |        |                              |
|----------------------------|--------|------------------------------|
| φ Schütze, 21 Aug. 1798    | +      | 1 <sup>St.</sup> 24' 57, 0   |
| Mercur-Durchg. 7 Mai 1799  | I      | 24 52, 4                     |
| Sonnenfinst. 11 Febr. 1804 | I      | 25 11, 9                     |
|                            |        | <hr/>                        |
|                            |        | + 1 <sup>St.</sup> 24' 59, 6 |
| Länge 41° 14' 54".         | Breite | 46° 4' 21".                  |

*Carthago.*

|   |        |              |
|---|--------|--------------|
| Sonnenfinsterniß 11 Febr. 1804 — 13' 28, 1 westl. |        |              |
| Länge 16° 37' 58".                                | Breite | 37° 53' 40". |

*Celle.*

|                               |        |              |
|-------------------------------|--------|--------------|
| η Jungfrau, 5 Mai 1800        | +      | 30' 57, 5    |
| Spica, 30 März 1801           |        | 31 2, 5      |
| Plejaden 5 Apr. 1802, Electra |        | 30 57, 2     |
| — — — Alcyone                 |        | 30 56, 0     |
| δ Löwe, 2 April 1803          |        | 30 57, 6     |
| Mercur-Durchg. 9 Nov. 1802    |        | 30 57, 9     |
|                               |        | <hr/>        |
| Mittel                        |        | + 30' 58, 1  |
| Länge 27° 44' 31".            | Breite | 52° 37' 50". |

*Copen-*

## Copenhagen.

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| Mercurs-Durchg. 9 Nov. 1802 . . .    | + 49' 57,"5 |
| Plejaden 5 April 1802, Celäno . . .  | 41 0, 6     |
| — — — — — Electra . . .              | 41 0, 8     |
| Sonnenfinsternifs 17 Aug. 1803 . . . | 41 2, 8     |

---

Mittel + 41' 0,"5

Länge 30° 15' 7".

Breite 55° 41' 4".

## Cracau.

|                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| ♄ Schütze, 31 Mai 1798 . . .     | + 1 <sup>St.</sup> 10' 23,"0 |
| ♉ Stier, 27 Octbr. 1798 . . .    | 1 10 31, 7                   |
| ♊ Wassermann, 13 Dec. 1798 . . . | 1 10 29, 3                   |
| Venus, 23 Nov. 1799 . . .        | 1 10 27, 0                   |
| ♍ Jungfrau, 5 Mai 1800 . . .     | 1 10 27, 2                   |

---

Mittel + 1<sup>St.</sup> 10' 27,"6

Länge 37° 36' 54".

Breite 50° 3' 40".

## Danzig.

|                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Sonnenfinsternifs, 5 Sept. 1793 . . | + 1 <sup>St.</sup> 5' 4,"7 |
| ♊ Zwillinge, 8 Aug. 1798 . . .      | 1 5 11, 3                  |
| Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . .    | 1 5 11, 5                  |
| ♊ Spica, 30 März 1801 . . .         | 1 5 11, 6                  |
| ♊ Spica, 24 Mai 1801 . . .          | 1 5 16, 4                  |
| ♈ Widder, 9 Aug. 1803 . . .         | 1 5 9, 0                   |

---

Mittel 1<sup>St.</sup> 5' 11,"3

Länge 36° 17' 50".

Breite 54° 20' 48".

## Darmstadt.

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Mercurs-Durchg. 7 Mai 1799 . . . | + 24' 58,"3         |
| Länge 26° 14' 34".               | Breite 49° 56' 24". |

Dubi-

*Dubitza* (in Croatien).

Mercur - Durchgang 7 Mai 1799 . . . + 57' 42,"3  
 Länge 34° 27' 35". Breite 45° 11' 28".

*Eisgarn* (in Niederösterreich).

☉ Schütze, 31 Mai 1798 . . . + 50' 38,"9  
 Länge 32° 39' 43". Breite 48° 54' 1".

*Elberfeld.*

Sonnenfinsternis 17 Aug. 1803 . . . + 16' 47,"9  
 Länge 24° 11' 58". Breite 51° 14' 51".

*Fex.*

Sonnenfinsternis 11 Febr. 1804 — 29' 26,"4 westl.  
 Länge 12° 38' 26". Breite 34° 6' 3".

*Fiume.*

μ Fische, 13 Jan. 1799 . . . + 48' 24,"5  
 Länge 32° 6' 7". Breite 45° 20' 10".

*Florenz.*

Spica, 30 März 1801 . . . + 35' 42,"4  
 — 24 Mai 1801 . . . 35 42, 4  
 Mittel + 35' 42,"4  
 Länge 28° 55' 34". Breite 43° 46' 41".

*Georgetown* (in Nordamerika).

Sonnenfinsternis 3 Apr. 1791 — 5<sup>St.</sup> 18' 0,"2 westl.  
 Länge 300° 29' 57". Breite 38° 55' 0".

*Gothenburg.*

Sonnenfinsternis 13 Mai 1733 . . . + 38' 25,"0  
 Länge 29° 36' 15". Breite 57° 42' 0".

Gün.

*Günthersberg (in Böhmen).*

|                                     |                    |     |           |
|-------------------------------------|--------------------|-----|-----------|
| Sonnenfinsternis 17 Aug. 1803 . . . | +                  | 44' | 26,"4     |
| Widder, 9 Aug. 1803 . . .           |                    | 44' | 26, 5     |
| Mittel                              |                    | +   | 44' 26, 5 |
| Länge 31° 6' 37".                   | Breite 49° 9' 37". |     |           |

*Hamburg, (Michaels Thurm).*

|                                     |                    |     |           |
|-------------------------------------|--------------------|-----|-----------|
| Jungfrau, 5 Mai 1800 . . .          | +                  | 30' | 34,"1     |
| Plejaden, 5 Apr. 1802, Celäno . . . |                    | 30' | 32, 3     |
| — — — — Electra . . .               |                    | 30' | 34, 2     |
| Löwe, 2 April 1803 . . .            |                    | 30' | 27, 4     |
| Aldebaran 18 Sept. 1810 . . .       |                    | 30' | 29, 1     |
| Sonnenfinsternis 17 Aug. 1803 . . . |                    | 30' | 29, 5     |
| Mittel                              |                    | +   | 30' 31,"2 |
| Länge 27° 37' 48".                  | Breite 53° 33' 0". |     |           |

*Harderwyck.*

|                                     |                    |     |       |
|-------------------------------------|--------------------|-----|-------|
| Sonnenfinsternis 17 Aug. 1803 . . . | +                  | 13' | 32,"6 |
| Länge 23° 23' 9".                   | Breite 52° 34' 0". |     |       |

*Hannover.*

|                              |                     |     |       |
|------------------------------|---------------------|-----|-------|
| Aldebaran 11 Aug. 1773 . . . | +                   | 29' | 41,"3 |
| Länge 27° 25' 19".           | Breite 52° 22' 22". |     |       |

*Hernöfand.*

|                                      |                     |                  |                          |
|--------------------------------------|---------------------|------------------|--------------------------|
| Jupiter, 29 Dec. 1751 . . .          | +                   | 1 <sup>St.</sup> | 2' 6,"7                  |
| Sonnenfinsternis, 25 Oct. 1753 . . . |                     | 1                | 2 9, 7                   |
| Mittel                               |                     | +                | 1 <sup>St.</sup> 2' 7,"7 |
| Länge 35° 31' 55".                   | Breite. 62° 38' 0". |                  |                          |

*Hyères.*

|                             |                    |     |       |
|-----------------------------|--------------------|-----|-------|
| Antares, 20 März 1805 . . . | +                  | 15' | 20,"8 |
| Länge 23° 50' 12".          | Breite 43° 7' 12". |     |       |

*Kra-*

# XI. Geograph. Längenbestimmungen. 183

## Kragerøe (in Norwegen).

Sonnenfinsternis, 24. Jun. 1797 . . . + 28' 25,"8  
 Länge 27° 6' 27". Breite 58° 51' 55".

## Kyffhäuserberg.

Sonnenfinsternis, 17 Aug. 1803 . . . + 35' 36,"9  
 Länge 28° 54' 13". Breite 51° 24' 59".

## Laibstatt.

Venus 23 Nov. 1799 . . . . . + 35' 45,"4  
 Länge 28° 56' 19". Breite 49° 8' 30".

## Leipzig.

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 1 v Stier, 6 Mai 1799 . . . . .       | + 40' 9,"0 |
| Venus, 23 Nov. 1799 . . . . .         | 40 6, 9    |
| 7 Jungfrau 5 Mai 1800 . . . . .       | 40 10, 3   |
| 8 Widder, 9 Aug. 1803 . . . . .       | 40 6, 1    |
| Mercurs-Durchgang 9 Nov. 1802 . . .   | 40 10, 4   |
| Sonnenfinsternis 17 Aug. 1803 . . . . | 40 4, 3    |

Mittel + 40' 7,"9

Länge 30° 1' 58". Breite 51° 20' 44".

## Isla de Leon.

Sonnenfinsternis 17 Aug. 1803 . . — 34' 12,"6

— — 11 Febr. 1804 . . . . . 33 52, 8

Antares 20 März 1805 . . . . . 34 15, 5

Mittel — 34' 9,"8 weßl.

Länge 11° 27' 33". Breite 36° 27' 45".

## Leyden.

7 Jungfrau 5 Mai 1800 . . . . . + 8' 26,"9

Länge 22° 6' 43". Breite 52° 9' 30".

## Lilien.

*Lilienthal.*

|  |              |
|--|--------------|
| Jupiter, 7 April 1792 . . . . .          | + 26' 17," 2 |
| 1 und 28 Stier, 14 März 1796 . . . . .   | 26 9, 0      |
| 7 Stier, 27 Oct. 1798 . . . . .          | 26 23, 0     |
| 1 7 Wassermann, 13 Dec. 1798 . . . . .   | 26 32, 0     |
| 2 7 Wassermann — — — . . . . .           | 26 22, 9     |
| 1 0 Stier, 6 Mai 1799 . . . . .          | 26 31, 0     |
| 7 Jungfrau 5 Mai 1800 . . . . .          | 26 13, 2     |
| Spica, 30. März 1801 . . . . .           | 26 20, 5     |
| Mercur-Durchgang 9 Nov. 1802 . . . . .   | 26 14, 0     |
| Sonnenfinsternis, 17 Aug. 1803 . . . . . | 26 20, 4     |

---

Mittel + 26' 20," 7

Länge 26° 35' 10"

Breite 53° 8' 28"

*Lissabon, (Colleg. das Nobres).*

Mittel aus 7 Beob. (M. C. VIII. B. S. 393) — 45' 54," 5 westl.

Länge 8° 31' 23" Breite 38° 42' 58"

*Madrid.*

Mercur-Durchgang 7 Mai 1799 — 24' 7," 8

Spica, 24 Mai 1801 . . . . . 24 10, 5

Mittel — 24' 9," 6 westl.

Länge 13° 57' 36"

Breite 40° 25' 18"

*Magdeburg.*

4 Widder, 9 Aug. 1803 . . . . . + 37' 14," 9

Länge 29° 18' 44"

Breite 52° 8' 4"

*Mannheim.*

Jupiter, 7 April 1792 . . . . . + 24' 30," 7

Aldebaran, 18 Sept. 1810 . . . . . 24 32, 0

Mittel + 24' 31," 4

Länge 26° 7' 51"

Breite 49° 29' 13"

Mar-

# XI. Geograph. Längenbestimmungen. 185

## Marseille.

|  |                     |
|--|---------------------|
| Plejaden 7 Febr. 1805, Alcyone . . .       | + 12' 6,"8          |
| Antares, 20 März 1805 . . .                | 12' 9, 8            |
| Aldebaran 18 Sept. 1810 . . .              | 12' 7, 5            |
| Mittel aus 10 ältern Beob. (M. C. VIII B.) | 12' 7, 1            |
| <hr/>                                      |                     |
| Mittel                                     | + 12' 7,"6          |
| Länge 23° 1' 54".                          | Breite 43° 17' 50". |

## Mayland.

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| Spica, 30 März 1801 . . .           | + 27' 24,"7        |
| — 24 Mai 1801 . . .                 | 27' 26, 4          |
| Sonnenfinsternis 24 Jun. 1778 . . . | 27' 27, 1          |
| — — 5 Sept. 1793 . . .              | 27' 27, 7          |
| — — 27 Aug. 1802 . . .              | 27' 27, 8          |
| <hr/>                               |                    |
| Mittel                              | + 27' 26,"3        |
| Länge 26° 51' 34".                  | Breite 45° 28' 2". |

## Mietau.

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Sonnenfinsternis 5 Sept. 1793 . . . | + 1 <sup>St.</sup> 25' 34,"1 |
| — — 27 Aug. 1802 . . .              | 1' 25' 28, 7                 |
| — — 17 Aug. 1803 . . .              | 1' 25' 30, 4                 |
| — — 11 Febr. 1804 . . .             | 1' 25' 26, 1                 |
| <hr/>                               |                              |
| Mittel                              | + 1 <sup>St.</sup> 25' 29,"8 |
| Länge 41° 22' 27".                  | Breite 56° 39' 6".           |

## Middelburg.

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| Spica, 24 Mai 1801 . . . | + 4' 55,"1         |
| Länge 21° 13' 45".       | Breite 51° 30' 3". |

## München.

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| Sonnenfinsternis, 17 Aug. 1803 . . . | + 36' 58,"1        |
| Länge 29° 14' 31".                   | Breite 48° 8' 20". |

Nea-



## Neapel, (Königl. Museum.)

|   |        |             |           |
|---|--------|-------------|-----------|
| Sonnenfinsternis, 27 Aug. 1802 . . .      | +      | 47'         | 48,"8     |
| — — 17 Aug. 1803 . . .                    |        | 47          | 40, 6     |
| — — 11 Febr. 1804 . . .                   |        | 47          | 32, 9     |
| Mittel aus 7 altern Beob. (M. C. VII. B.) |        | 47          | 41, 6     |
|   | Mittel | +           | 47' 41,"4 |
| Länge 31° 55' 21".                        | Breite | 40° 51' 5". |           |

## Nürnberg.

|                                      |        |              |       |
|--------------------------------------|--------|--------------|-------|
| Sonnenfinsternis, 17 Aug. 1803 . . . | +      | 33'          | 18,"0 |
| Länge 28° 19' 30".                   | Breite | 49° 26' 55". |       |

## Padua.

|                                     |         |              |           |
|-------------------------------------|---------|--------------|-----------|
| Spica, 24 Mai 1801 . . . . .        | +       | 38'          | 16,"2     |
| Sonnenfinsternis 27 Aug. 1802 . . . |         | 38           | 4, 2      |
| — — 17 Aug. 1803 . . .              |         | 38           | 11, 8     |
|                                     | Mittel  | +            | 38' 12,"1 |
| Länge 29° 33' 1".                   | Breite. | 45° 23' 40". |           |

## Palermo.

|  |        |             |          |
|--|--------|-------------|----------|
| 1 <sup>r</sup> Waage, 4 Sept. 1799 . . . . . | +      | 44'         | 8,"8     |
| Spica, 24 Mai 1801 . . . . .                 |        | 44          | 3, 3     |
| Sonnenfinsternis 5 Sept. 1793 . . .          |        | 44          | 5, 1     |
| — — 17 Aug. 1803 . . .                       |        | 44          | 7, 2     |
|  | Mittel | +           | 44' 6,"1 |
| Länge 31° 1' 32".                            | Breite | 38° 6' 44". |          |

## Palma, (Insel Majorca).

|   |        |             |         |
|---|--------|-------------|---------|
| Sonnenfinsternis 17 Aug. 1803 . . . . . | +      | 0'          | 38,"4   |
| — 11 Febr. 1804 (v. Méchain beob.)      |        | 1           | 8, 6    |
|   | Mittel | +           | 1' 8,"6 |
| Länge 20° 17' 9".                       | Breite | 39° 34' 4". |         |

# XI. Geograph. Längenbestimmungen. 187

## St. Petersburg.

|                                     |                     |        |                            |
|-------------------------------------|---------------------|--------|----------------------------|
| 1 δ Stier, 14 März 1796 . . . . .   | + 1 <sup>St.</sup>  | 51'    | 51,"1                      |
| • Zwillinge. 8 Aug. 1798 . . . . .  | 1                   | 52     | 1, 8                       |
| Sonnenfinst. 27 Aug. 1802 . . . . . | 1                   | 51     | 57, 5                      |
| — — 17 Aug. 1803 . . . . .          | 1                   | 51     | 51, 7                      |
| — — 11 Febr. 1804 . . . . .         | 1                   | 51     | 57, 3                      |
|                                     |                     | Mittel | 1 <sup>St.</sup> 51' 56,"0 |
| Länge 47° 59' 0".                   | Breite 59° 56' 23". |        |                            |

## Poloszk.

|  |                     |     |       |
|--|---------------------|-----|-------|
| Sonnenfinsternis 11 Febr. 1804 . . . . . | + 1 <sup>St.</sup>  | 45' | 36,"1 |
| Länge 46° 24' 1".                        | Breite 55° 28' 56". |     |       |

## Porquèrolles (füdl. Frankr.)

|                                 |                     |       |
|---------------------------------|---------------------|-------|
| Antares, 20 März 1805 . . . . . | + 15'               | 28,"0 |
| Länge 23° 52' 0".               | Breite 42° 59' 48". |       |

## Porto Rico (America.)

|                                    |                           |     |             |
|------------------------------------|---------------------------|-----|-------------|
| Aldebaran. 21. Oct. 1793 . . . . . | — 4 <sup>St.</sup>        | 34' | 7,"6 weatl. |
| Länge 311° 28' 6".                 | Breite 18° 28' 43" nördl. |     |             |

## Prag.

|  |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|
| 1 und 2 δ Stier, 14 März 1796 . . . . .  | + 48'              | 21,"0              |
| 9 Jungfrau 22 Febr. 1799 . . . . .       | 48                 | 21, 5              |
| 10 Stier, 6 Mai 1799 . . . . .           | 48                 | 23, 3              |
| 7 Jungfrau, 5 Mai 1800 . . . . .         | 48                 | 18, 4              |
| Spica, 30 März 1801 . . . . .            | 48                 | 22, 3              |
| — 24 Mai 1801 . . . . .                  | 48                 | 21, 8              |
| Mercur's-Durchgang, 7 Mai 1799 . . . . . | 48                 | 19, 8              |
| — — — 9 Nov. 1802 . . . . .              | 48                 | 17, 8              |
| Sonnenfinsternis 17 Aug. 1803 . . . . .  | 48                 | 17, 3              |
|  |                    | Mittel + 48' 20,"7 |
| Länge 32° 5' 10".                        | Breite 50° 5' 18". |                    |

## Qued.

*Quedlinburg.*

Sonnenfinsterniß 17 Aug. 1803 . . . + 35' 46,"5

— — 11 Feb. 1804 . . . 35 14, 1

Mercurs-Durchgang 9-Nov. 1802 . . . 35 25, 7

Mittel + 35' 28,"8

Länge 28° 52' 12". Breite 51° 47' 32".

*Regensburg.*

Mittel aus 11 Beob. (S. 10 Fortsetz.) . . + 38' 52,"0

Länge 29° 43' 0" Breite 49° 0' 53"

*Reichenbach (in Schlesiens).*

Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799 . . + 57' 22,"6

Länge 34° 20' 39". Breite 50° 44' 7".

*Reval.*Sonnenfinsterniß 17 Aug. 1803 . . + 1<sup>st</sup>. 29' 44,"9

Länge 42° 26' 13" Breite 59° 26' 29".

*Rom.*

Sonnenfinsterniß 27 Aug. 1802 . . + 40' 32,"6

— — 11 Febr. 1804 . . . 40 34, 9

— — 24 Jun. 1778 . . . 40 26, 8

Mittel + 40' 31,"4

Länge 30° 7' 51". Breite 41° 54' 1".

*Rot (in Baiern.)*

Mittel aus 5 Beob. (M. C. VIII B.) . . + 39' 14,"4

Sonnenfinsterniß 27 Aug. 1802 . . . 39 3, 9

Mittel + 39' 12,"5

Länge 29° 48' 7". Breite 47° 59' 24".

# XI. Geograph. Längenbestimmungen. 189

## Santonna, (in Nord-Spanien.)

Antares, 20 März 1805 . . . — 23' 22,"6 westl.  
 Länge 14° 9' 21". Breite 43° 26' 50".

## Schweidnitz.

Spica, 24 Mai 1801 . . . + 56' 20,"8  
 3 Fische, 10 Oct. 1802 . . . 56 24, 4  
 Löwe, 2 April 1803 . . . 56 38, 7  


---

 Länge 34° 7' 0". Mittel + 56' 28,"0  
 Breite 50° 50' 37".

## Stade.

Aldebaran 11 Aug. 1773 . . . + 28' 31,"1  
 Länge 27° 7' 46". Breite 53° 36' 5".

## Tanger, (in Africa.)

Sonnenfinsterniß 17 April 1803 — 33' 14,"7 westl.  
 Länge 11° 41' 20". Breite 35° 46' 30".

## Torped.

Jupiter, 29 Dec. 1751 . . . + 1<sup>st</sup>. 27' 4,"3  
 Länge 41° 46' 4". Breite 65° 50' 51".

## Tortosa, (Kathedr. Kirche.)

Sonnenfinsterniß, 17 Aug. 1803 . . . — 7' 14,"5  
 Länge 18° 11' 23". Breite 40° 48' 46".

## Tunis.

Sonnenfinsterniß 24 Jun. 1778 . . . + 31' 7,"2  
 Länge 27° 46' 48". Breite 36° 37' 0".

Mon. Corr. XXVI, B. 1812.

O

Utrecht

*Utrecht.*

|                                |   |     |      |
|--------------------------------|---|-----|------|
| Mercurs-Durchgang 7 Mai 1799   | + | 11' | 8,"9 |
| Venus, 23 Nov. 1799            | . | 11  | 8, 4 |
| " Jungfrau 5 Mai 1800          | . | 11  | 3, 2 |
| Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 | . | 11  | 6, 1 |

---

Mittel + 11' 6,"4

Länge 22° 46' 36".

Breite 52° 5' 14".

*Valencia, (Cathedral-Kirche.)*

Sonnenfinſterniſs 17 Aug. 1803 — 11' 4,"0 weſtl.

Länge 17° 14' 0". Breite 39° 28' 45".

*Viviers.*

|                                    |   |    |       |
|------------------------------------|---|----|-------|
| ♂ Stier, 14 März 1796              | + | 9' | 20,"0 |
| ♂ Schütze, 21 Aug. 1798            | . | 9  | 22, 3 |
| ♂ Scorp. 25 Febr. 1799             | . | 9  | 28, 0 |
| 1 <sup>2</sup> Waage, 4 Sept. 1799 | . | 9  | 20, 3 |
| Alcyone, 7 Febr. 1805              | . | 9  | 26, 8 |
| Sonnenfinſterniſs 27 Aug. 1802     | . | 9  | 16, 5 |
| — — 17 Aug. 1803                   | . | 9  | 29, 3 |

---

Mittel + 9' 23,"4

Länge 22° 20' 51".

Breite 44° 28' 55".

*Washington, (Nordamerica.)*Aldébaran. 21. Jan. 1793 . — 5<sup>St.</sup> 17' 16,"0 weſtl.

Länge 300° 41' 0". Breite 38° 52' 40".

*Weimar.*

Aldebaran 18 Sept. 1816 . . . + 35' 58,"9

Länge 28° 59' 43". Breite 50° 59' 14".

*Wei.*

# XI. Geograph. Längenbestimmungen. 191

## Weissenstein, (bey Cassel.)

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . . . + 28' 13,"6  
 Länge 27° 3' 24". Breite 51° 19' 22".

## Wettin, (bey Halle.)

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| + Stier, 27 Oct. 1798 . . . . .  | + 38' 9,"7          |
| Venus, 23 Nov. 1799 . . . . .    | 38 8,9              |
| * Jungfrau, 5 Mai 1800 . . . . . | 38 12,9             |
| Spica, 30 März 1801 . . . . .    | 38 12,2             |
|                                  | <hr/>               |
| Mittel + 38' 10,"9               |                     |
| Länge 29° 32' 43".               | Breite 51° 35' 26". |

## Wiborg.

Sonnenfinsterniss 17 Aug. 1803 . . . + 1<sup>St.</sup> 46' 59,"7  
 Länge 46° 44' 55". Breite 60° 37' 0".

## Wilna.

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Aldebaran 11 Aug. 1773 . . . . .    | + 1 <sup>St.</sup> 31' 48,"8 |
| Antares, 27 Aug. 1800 . . . . .     | 1 31' 51,"3                  |
|                                     | <hr/>                        |
| Mittel + 1 <sup>St.</sup> 31' 50,"0 |                              |
| Länge 42° 57' 30".                  | Breite 54° 41' 2".           |

## XII.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Professor *Buzengeiger*.

*Bemerkungen über die Annales de Mathématiques pures et appliquées.*

Ansbach, den 9. Jan. 1812.

... **E**w. danke ich für die gütige Mittheilung der 6 Stücke des Journals von Nismes. Es hat mir viel Unruhe gemacht, daß ich im 4. Stück von Mr. *Encontre* ganz dieselbe Auflösung von eben der Aufgabe gefunden habe, die ich Ew. . . . zuschickte und die Sie in die *M. C.* einzurücken die Güte gehabt haben. Sie glauben wohl nicht, daß sie mir vorher bekannt gewesen ist, und ich bin auch einer solchen Aufschneidercy gewiß nicht fähig. Ich habe übrigens diese Aufgabe auch auf der Oberfläche der Kugel aufgelöst.

Vielleicht macht es den Lesern der *M. C.* einiges Vergnügen, in einem müßigen Augenblicke das zu lesen, was ich bey der Durchsicht über ein und das andere bemerkt habe.

In Nr. II befindet sich ein Porisma das so ausgedrückt ist: *Un cercle étant donné et un point étant donné arbitrairement sur son plan et dans son intérieur, il y a toujours une longueur, et une seule longueur, laquelle étant prise pour rayon d'un nouveau cercle ayant pour centre le point donné, il arrivera qu'un même triangle pourra être à la fois inscrit au premier des deux cercles, et circonscrit au second.*

Die.

## XII. Aus e. Schreib. des Hrn. Prof. Buzengeiger. 193

Die Auflösung dieser Frage gründet sich auf ein sehr schönes Theorem, nämlich: wenn  $R$  den Halbmesser eines um ein Dreyeck beschriebenen Kreises bezeichnet,  $r$  aber den Halbmesser des in dasselbe beschriebenen Kreises, und  $d$  die Entfernung der beyden Mittelpuncte, so ist  $d^2 = R^2 - 2Rr$ . Diesen Satz beweist *L'huillier* im V. Heft auf eine sehr mühsame und weitläufige Art. Die Herausgeber merken dabey an, daß sie dieses Theorem auch von *Kramp* aber ohne Beweis erhalten hätten. Sie sagen auch, es sey ihnen schon seit 1807 bekannt gewesen, indem es ihnen damals von *Mahieu* mitgetheilt worden sey u. s. w. Aus allem geht hervor, daß sie den Urheber nicht kennen. Dieses ist *Euler*, und es befindet sich in einer Abhandlung: *Solutio facilis problematum quorundam geometricorum difficillimorum*. Nov. Comment. Petrop. T. XI. p. A. 1765 § 18 VI. *Euler* stellt da Untersuchungen an über vier Puncte eines Dreyecks, nämlich den Durchschnittspunct seiner Perpendikel, den Schwerpunct, den Mittelpunct des umbeschriebenen und den des einbeschriebenen Kreises an; er berechnet ihre wechselseitigen Abstände, und lehrt wie das Dreyeck zu bestimmen ist, wenn diese vier Puncte der Lage nach gegeben sind — eine Aufgabe, die *Naudé* in den Berliner Miscellaneis vorgelegt hatte. Weiter befindet sich in den Nov. Act. Petrop. T. X. Petrop. 1797 p. 103 die Abhandlung von *Fuss*, *de quadrilateris, quibus circulum tam inscribere quam circumscribere licet*, wo dieses Theorem § 32 auf eine ungemein einfache Art rein geometrisch bewiesen ist. *Fuss* hatte vorher noch ein anderes Theorem, das zur nämlichen

Classe



Classe gehört, bewiesen, nämlich: wenn  $d$ ,  $R$ ,  $r$  dasselbe bedeuten wie vorhin, nur dass man statt des Dreyecks ein Viereck nimmt, so ist

$$(R^2 - d^2)^2 = 2 r^2 (R^2 + d^2).$$

Ich habe bey dieser Gelegenheit gefunden, dass diese beyden Theoreme auch bey Ellipsen statt finden, wenn nämlich um ein Dreyeck eine Ellipse beschrieben ist, deren halbe grosse Axe  $A$  ist, und man beschreibt an dieselbe grosse Axe eine zweyte Ellipse in das Dreyeck, die der vorigen ähnlich ist, so ist, wenn man deren halbe grosse Axe durch  $a$ , die Entfernung des Mittelpuncts beyder aber durch  $d$  bezeichnet, wiederum  $d^2 = A^2 - 2 A a$  und wenn alles wie vorhin bey einem Viereck bleibt, so ist

$$(A^2 - d^2)^2 = 2 a^2 (A^2 + d^2).$$

In Nr. IV. ist ein Aufsatz von M. Gergonne: *Méthode facile et élémentaire pour parvenir au développement des fonctions circulaires en produits indéfinis*. Ich kann nicht finden worin sich diese Methode von der, die alle Analytken gebraucht haben, unterscheidet. Es ist eben der einzige allgemein gebrauchte Beweis des Satzes, um die Sinus und Cosinus in Factoren zu verwandeln; er ist immer angefochten worden, aber es ist keinem gelungen einen andern zu geben. Ohnlängst bin ich auf folgenden gekommen, der mir interessant zu seyn scheint: Aus der Goniometrie erhält man für jedes positive ganze  $n$

$$\sin n\phi = n \sin \phi \left( 1 - \left( \frac{\sin \frac{1}{2}\phi}{\sin \frac{\pi}{2n}} \right)^2 \right) \left( 1 - \left( \frac{\sin \frac{1}{2}\phi}{\sin \frac{2\pi}{2n}} \right)^2 \right) \left( 1 - \left( \frac{\sin \frac{1}{2}\phi}{\sin \frac{3\pi}{2n}} \right)^2 \right) \dots$$

$$\left( 1 - \left( \frac{\sin \frac{1}{2}\phi}{\sin \frac{(n-1)\pi}{2n}} \right)^2 \right)$$

Setzt man hier  $\frac{\phi}{n}$  statt  $\phi$ ; so kommt

$$\sin \phi = n \sin \frac{\phi}{n} \left( 1 - \left\{ \frac{\sin \frac{\phi}{2n}}{\sin \frac{\pi}{2n}} \right\}^2 \right) \left( 1 - \left\{ \frac{\sin \frac{\phi}{2n}}{\sin \frac{2\pi}{2n}} \right\}^2 \right) \dots \left( 1 - \left\{ \frac{\sin \frac{\phi}{2n}}{\sin \frac{(n-1)\pi}{2n}} \right\}^2 \right)$$

Und also, wenn man  $n$  unendlich groß nimmt, weil da  $n \sin \frac{\phi}{n} = \phi$  und allgemein

$$\frac{\sin \frac{\phi}{n}}{\sin \frac{\phi}{n}} = \frac{\phi}{\phi} \text{ ist, } \sin \phi = \phi \left( 1 - \frac{\phi^2}{\pi^2} \right) \left( 1 - \frac{\phi^2}{4\pi^2} \right) \left( 1 - \frac{\phi^2}{9\pi^2} \right) \dots$$

Da  $\cos \phi = \frac{\sin 2 \phi}{2 \sin \phi}$ ; so folgt hieraus auch sogleich der bekannte Ausdruck für  $\cos \phi$ .

Die Aufgabe: *Un cercle est donné, le partager par un nombre limité d'operations faites avec la regle et le compas seulement, en un nombre donné quelconque de parties, egales à la fois en surface et en contour* — ist eigentlich ein geometrisches Kunststückchen, das, wo ich nicht irre, schon in den *Récreations mathématiques* vorkommt. Eben so sind auch die Aufgaben Nr. I in Nr. VI und Nr. VI längst abgedroschene Fragen, die überall bekannt sind, und ich kann mir keinen Begriff machen, warum solche aufgenommen sind.

In Nr. VII wurde ich durch einen Aufsatz über Analogien sphärischer rechtwinkl. Dreyecke mit ebenen überrascht. Ich habe über solche Gegenstände sehr viel gerechnet und viel schönes gefunden; und alles in einem Werke über die sphärische Trigonometrie zusammen getragen, das zum Drucke fertig liegt. Es ist in acht Abschnitte getheilt. Die fünf ersten enthalten die eigentliche sphärische Trigonometrie, nur auf eine einzige geometrische Betrachtung gegründet, und das übrige bloß analytisch entwickelt, so viel ich vermochte auf die kürzeste und am leichtesten zu übersehende Art. Vollständigkeit an brauchbaren und zierlichen Formeln, war meine zweyte Hauptabsicht. Hiervon suchte ich nun in den folgenden Abschnitten eine Anwendung auf die Eigenschaften sphärischer Figuren überhaupt zu machen, wozu *Lexell* und *Euler* in den *Petersb. Comment.* einen so schönen Anfang gemacht haben. Zu die-

## XII. Ausz. Schreib. des Hrn. Prof. Buzengeiger. 197

diesem Ende handelte ich in dem sechsten Abschnitte vorher folgende Aufgaben ab:

1°. Aus zwey gegebenen Seiten und dem von ihnen eingeschlossenen Winkel die Summe aller Winkel und den Überschuss je zweyer über den dritten zu finden. Enthält 37 verschiedene Relationen.

2°. Aus den drey Seiten die Summe der Winkel, und den Überschuss von je zweyen über den dritten zu finden. Enthält 41 Relationen.

3°. Aus zwey Winkeln und der anliegenden Seite die Summe aller Seiten und den Überschuss aus je zweyen über die dritte zu finden. Enthält 16 Relationen.

4°. Aus den drey Winkeln die Summe der Seiten und den Überschuss von je zweyen über die dritte zu finden. Enthält 40 Relationen.

Diese Relationen sind wohl größtentheils neu, und sind ungemein nützlich um viele Eigenschaften der Dreyecke ableiten zu können. Zur Ansicht will ich nurein paar herfetzen:  $a, b, c$ , sind die Seiten eines Dreyecks und  $\alpha, \beta, \gamma$ , die ihnen gegenüber liegenden Winkel, so ist

$$\cos \frac{1}{2} (a + b + c) = \frac{\cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma - 1}{4 \sin \frac{1}{2} \alpha \sin \frac{1}{2} \beta \sin \frac{1}{2} \gamma};$$

$$\cos \frac{1}{2} (a + b + c) = \frac{1 + \cos \alpha + \cos \beta - \cos \gamma}{4 \cos \frac{1}{2} \alpha \cos \frac{1}{2} \beta \sin \frac{1}{2} \gamma}.$$

$$\begin{aligned} \sin \frac{1}{2}(a+b+c) &= \sqrt{\sin \frac{1}{2}(a+b+c-180^\circ) \sin \frac{1}{2}(a+b-c+180^\circ) \sin \frac{1}{2}(a-b+c+180^\circ) \sin \frac{1}{2}(-a+b+c+180^\circ)} \\ \sin \frac{1}{2}(a+b+c) &= \sqrt{\sin \frac{1}{2}(a+b+c-180^\circ) \sin \frac{1}{2}(a+b-c+180^\circ) \sin \frac{1}{2}(a-b+c+180^\circ) \sin \frac{1}{2}(-a+b+c+180^\circ)} \end{aligned}$$

Der 7. Abschnitt enthält Sätze und Aufgaben, Dreyecke und Figuren im allgemeinen betreffend. Viele der vorzüglichsten Örter von *Apollonius* und Porismen von *Euclid* sind hier auf die Kugel gebracht. Einer der allgemeinsten und schönsten Örter ist dieser:

*Wenn von einem gewissen Punct auf der Oberfläche einer Kugel an eine beliebige Anzahl gegebener Puncte grösste Kreisbögen gezogen werden, und es ist die Summe der Quadrate der Sinusse oder Cosinusse der Hälften dieser Bögen einer gegebenen Grösse gleich, so ist der Ort des Punctes ein Kreis. Dieser Abschnitt enthält 117 Hauptsätze.*

Das trockene und steife, das der sphär. Trigonometrie in jedem unserer Lehrbücher anklebt, suchte ich sorgfältig zu vermeiden, und wenn nur der Anfänger die gehörige Vorkenntniß in der Goniometrie hat, so kann er keine Schwierigkeit finden; durch die Anwendungen, die ich gegeben habe, muß er Festigkeit in der trigonometrischen Rechnung erhalten, und er müßte wenig mathematischen Sinn haben, wenn ihm diese Gegenstände nicht Vergnügen gewähren sollten. Der ausgebildete Analyst kann ein solches Buch wenigstens als Repertorium gebrauchen.

Es war mir angenehm, zu finden, daß *L'huillier* in dem erwähnten Aufsatz mit mir nicht zusammen gestossen ist.

XIII.

Schreiben des Herrn Professor Gauss.

Göttingen, 4. Aug. 1812.

Ich habe Ihnen bereits vor einiger Zeit die erste Auffindung der *Pallas* in diesem Jahre gemeldet. Meiner eigenen Beobachtungen seitdem sind nur wenige. Um die Zeit der Opposition stand der Planet die ganze Nacht hindurch für unser Locale zu hoch, um mit unserm besten Instrumente mikrometrische Vergleichen zu machen; am Mauer-Quadranten wurde er, da er nur zehnte Grösse hatte, gar nicht sichtbar; ich habe mich also begnügt, ihn nur einmal mit einem schwächeren Instrument um diese Zeit am Kreismikrometer zu beobachten, wo dann die Declination wenig zuverlässig war.

Meine sämmtlichen Beobachtungen sind folgende;

| 1812 M. Z.                      | Ger. Aufst.   | Nörd. Abw.   |
|---------------------------------|---------------|--------------|
| April 9 11 <sup>U</sup> 32' 27" | 269° 5' 58,"4 | 16° 38' 6":: |
| Mai 2 10 36 6                   | 268 42 5, 3   | 21. 4 31, 7  |
| — 4 10 44 44                    | 268 31 38, 0  | 21 25 4, 3   |
| Jun. 7 11 13 51                 | 262 50 51, 1  | 25 2 56, 6   |

Dr. Olbers hatte in Bremen folgende zwey Beobachtungen gemacht;

1812 M. Z.      Ger. Aufst.      Nördl. Abw.

April 3 11<sup>U</sup> 26' 44" 268° 42' 23, 1 15° 25' 4, 9

4 12 2 33 268 47 12, 5 15 37 41, 1

Von Paris aus hatte derselbe die Güte, mir folgende vier Meridian - Beobachtungen des Dr. *Burckhardt* mitzutheilen:

| 1812   | M. Z.                     | Gerade Aufst.  | Nördl. Abw.   |
|--------|---------------------------|----------------|---------------|
| Jun. 5 | 12 <sup>U</sup> 35' 57, 4 | 263° 15' 24, 0 | 24° 58' 28, 5 |
| 6      | 12 33 10, 5               | 263 2 35       | 25 0 30       |
| 8      | 12 21 37, 0               | 262 37 6, 5    | 25. 3 57, 7   |
| 11     | 12 7 15, 7                | 261 58 37, 8   | 25 6 29, 3    |

Die zweyte Beobachtung war als weniger genau angegeben. Dieses sind alle Beobachtungen von diesem Jahre, die mir bekannt geworden sind. Hr. *Nicolai* hat sie sämmtlich mit den Elementen verglichen und folgende Übereinstimmung gefunden:

#### Unterschied.

| 1812    | R.      | Decl.   | Beobachter        |
|---------|---------|---------|-------------------|
| April 3 | + 30, 3 | — 10, 7 | <i>Olbers</i>     |
| 4       | + 33, 3 | — 16, 8 | <i>Olbers</i>     |
| 9       | + 30, 6 |         | <i>Gauß</i>       |
| Mai 2   | + 57, 6 | — 5, 4  | <i>Gauß</i>       |
| 4       | + 49, 4 | + 6, 6  | <i>Gauß</i>       |
| Jun. 5  | + 51, 4 | + 6, 1  | <i>Burckhardt</i> |
| 6       | + 59, 4 | + 11, 7 | <i>Burckhardt</i> |
| 7       | + 56, 7 | — 34, 0 | <i>Gauß</i>       |
| 8       | + 59, 6 | + 2, 4  | <i>Burckhardt</i> |
| 11      | + 62, 0 | + 8, 2  | <i>Burckhardt</i> |

Dafs die Elemente, bey welchen auf die Störungen durch den Jupiter auf das genaueste Rücksicht genommen ist und die sich an alle sieben ersten Oppositionen so genau anschlossen, in der diesjährigen Opposition 1 Min. abweichen, schreibe ich hauptsächlich dem Einflufs von Saturn und Mars zu. Die vom erstern herrührenden Störungen hat Herr Nicolai unter meiner Aufsicht bereits einmal vorläufig berechnet, und eine zweyte schärftere Bechnung wird bald entweder von diesem ungemein geschickten und fertigen Rechner, oder von mir selbst vorgenommen werden, von deren Erfolg ich dann zu seiner Zeit umständlicher sprechen werde.

Die Opposition hat Herr Nicolai aus den Beobachtungen im Junius folgendermassen bestimmt.

1812 Jun. 10.  $3^h 2' 48''$  M. Zeit. Meridian von Göttingen.

Wahre Länge . . . . .  $259^{\circ} 27' 51,7$

Wahre geocentrische Breite . . .  $48^{\circ} 16' 26,1$  N.

Ich habe einstweilen versucht, wie genau sich sämmtliche acht bisher beobachteten Oppositionen noch vereinigen lassen, wenn man blos auf die Störungen durch den Jupiter Rücksicht nimmt. Folgende Verbesserungen an den Elementen müssen zu dem Behuf angebracht werden :



|   |             |
|---|-------------|
| Verbesserung der Epoche 1810 . . . . .      | — 13" 31    |
| der täglichen mittlern Bewegung . . . . .   | — 0,01200   |
| der Länge des Periheliüms . . . . .         | — 17" 57    |
| des Excentricitätswinkels . . . . .         | — 4." 09    |
| des Logar. der halben grossen Axe . . . . . | + 0,0000045 |
| der Länge des Knoten . . . . .              | + 0," 80    |
| der Neigung der Bahn . . . . .              | — 1," 21    |

Hiernach stimmen alle acht Oppositionen folgendermassen :

### Unterschied

| Opposition | Mittl. Länge | Helioc. Breite |
|------------|--------------|----------------|
| 1803       | + 5, 8       | — 2," 8        |
| 1804       | + 12, 9      | — 9, 7         |
| 1805       | — 15, 2      | — 0, 7         |
| 1807       | + 8, 3       | — 5, 8         |
| 1808       | + 16, 0      | + 11, 7        |
| 1809       | + 13, 0      | — 1, 5         |
| 1811       | + 11, 7      | — 9, 5         |
| 1812       | — 25, 9      | + 6, 1         |

Ich bemerke hierbey nur noch, daß wo hier mitgetheilte Zahlen von den anderswo schon gedruckten etwas differiren, dieses eine Folge einer später berichtigten Rechnung ist.

Für das nächste Jahr hat Hr. Nicolai die Opposition wie folget im Voraus berechnet:

Zeit

Zeit 1813 Aug. 18 8<sup>U</sup> 50' 5" M. Z. in Göttingen

Wahre Länge . . . . 325° 24' 17,9

Geocentr. Breite . . . . 24 37 23,8 N.

Die *Juno*, welche dieses Jahr überaus licht-  
schwach war, habe ich auch mehreremale beobach-  
tet; von den daraus gefolgerten Resultaten werde  
ich in meinem nächsten Briefe eine umständliche  
Nachricht, nebst einer von Herrn *Wachter* berech-  
neten Ephemeride auf das nächste Jahr, mittheilen.

## INHALT

---

*Berichtigung.* Seite 160 Zeile 15 von oben ist nach dem  
Worte Zeichnung ein \*) zu setzen.

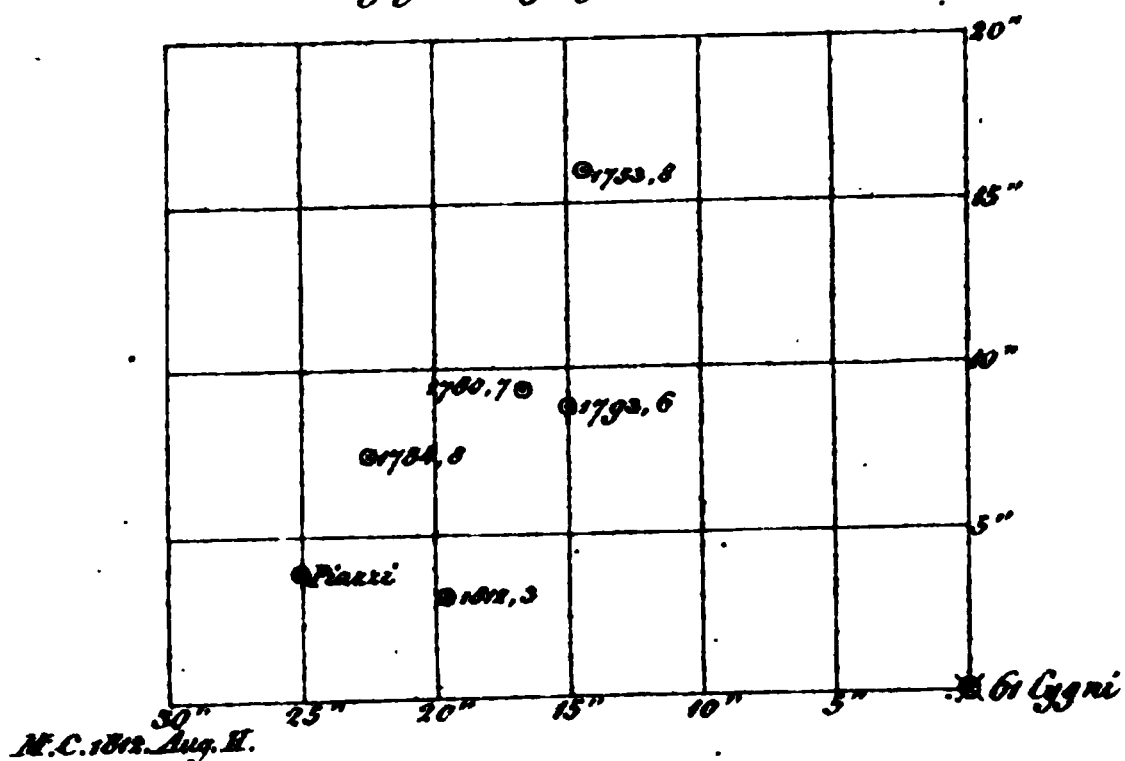
## I N H A L T.

|  | Seite |
|--|-------|
| VII. Resultate der im Jahre 1802 beendigten neuen englischen Gradmessung. (Fortsetz. zu S. 513 B. XXV)   | 109   |
| VIII. Ueber eine außerordentliche Begebenheit, welche sich Sonnabends den 27. Jun. 1812 in dem Hafen von Marseille zugetragen hat . . . . .          | 131   |
| IX. Ueber den Doppelstern Nr. 61 <i>Cygni</i> , von <i>F. W. Bessel</i> , Professor der Astronomie in Königsberg.                                    | 148   |
| X. Untersuchungen über die Länge von München. Von Herrn <i>Soldner</i> in München . . . . .  | 164   |
| XI. Verzeichniß von 82 geographischen Längen nach astronomischer Bestimmung, sammt beygefügtten Breiten. Vom Prof. <i>Wurm</i> in Stuttgart. . . . . | 175   |
| XII. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor <i>Buzengeiger</i> . . . . .   | 192   |
| XIII. Aus einem Schreiben des Herrn Professor <i>Gauß</i> .  | 199   |



Zu diesem Heft gehört eine kleine Kupfertafel.

*Beobachtete Stellungen der beyden Sterne  
No 61. Cygni gegeneinander.*



**Bey** der in der practischen Astronomie so häufig vorkommenden Berechnung der Aberration und Nutation der Fixsterne, hat man den wahren Ort der Sonne und den mittlern des Mond-Knotens nöthig, indem dies die beyden Argumente sind, womit diese Wirkungen berechnet oder in den Tafeln aufgesucht werden. Man pflegt sie gewöhnlich aus astronomischen Ephemeriden zu entlehnen; allein man hat nicht immer den Jahrgang bey der Hand, für

ALLE, DIE SICH FÜR DIESE ZEITSCHRIFT INTERESSIEREN, SIND EINGELADEN, SICH AN DER VERANSTALTUNG THEILZUNEHMEN. 199



Dem Heft gehört eine kleine Kupfertafel.

---

MONATLICHE  
CORRESPONDENZ  
ZUR BEFÖRDERUNG  
DER  
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

---

SEPTEMBER 1812.

---

XIV.

Über den Ort der Sonne und des Mond-  
Knotens, als Argumente der Aberration  
und Nutation betrachtet.

---

Bey der in der practischen Astronomie so häufig  
vorkommenden Berechnung der Aberration und Nu-  
tation der Fixsterne, hat man den wahren Ort der  
Sonne und den mittlern des Mond-Knotens nöthig,  
indem dies die beyden Argumente sind, womit die-  
se Wirkungen berechnet oder in den Tafeln aufge-  
sucht werden. Man pflegt sie gewöhnlich aus astro-  
nomischen Ephemeriden zu entlehnen; allein man  
hat nicht immer den Jahrgang bey der Hand, für  
*Mon. Corr. XXVL B. 1812.* P wel-

welchen man diese Wirkungen berechnen will, wie z. B. bey den *Bradley*'schen oder frühern *Maskelyne*'schen Beobachtungen; in diesem Fall muß man seine Zuflucht zu den Sonnen- und Mond-Tafeln nehmen, und daraus die Länge der Sonne und des Mond-Knotens, für den Tag des gegebenen Jahres erst mühsam berechnen. Allein da man zu diesem Behuf jene beyden Argumente nur auf einige Minuten genau zu kennen braucht, so kann man diese weitläufige Rechnung ersparen und die Länge der Sonne und des Mond-Knotens mit Beyhülfe folgender zwey Tafeln, aus dem ersten Jahrgang einer astronomischen Ephemeride, den man eben bey der Hand hat, viel kürzer entnehmen. Der größte Irrthum, den man bey diesem Verfahren beym Ort der Sonne begehen kann, geht nie auf drey Minuten; eine Genauigkeit, die für das Argument der Aberration mehr als hinlänglich ist. Für den Mond-Knoten ist das Verfahren ganz genau.

Hat man zum Beyspiel die *Conn. des tems* vom Jahre 1811 bey der Hand, und man bedarf der Länge der Sonne für den 1. März 1750, so nehme man aus *Taf. I.* die Differenz der Epochen der beyden Jahre 1811 und 1750 (die kleinere von der größern abgezogen) und bringe diese Differenz an die Länge der Sonne für den 1. März 1750. Aus den Epochen ergibt sich von selbst, wie man ihre Differenz an die Sonnenlänge anzubringen hat: sie muß addirt werden, wenn die Epoche für das Jahr der Ephemeride kleiner als die des vorgegebenen Jahres ist, und umgekehrt abgezogen werden. Z. B.

Epoche

# V. Ueber d. Ort der Sonne u. des Mondknotens. 207

|                     |   |
|---------------------|---|
| ochs 1811 C = 3, '7 | Länge ☉ 1 März 1811 = 11 <sup>5</sup> 10° 3, '2 |
| - 1750 C = 49, '5   | Diff. + 45, '8                                  |
| Diff. 45, '8        | Länge ☉ 1 März 1750 11 <sup>5</sup> 10° 49, '0  |
|                     | aus den ☉ Taf. 11 10 49, '1                     |
|                     | Error 0, '1                                     |

Diese Regel ist allgemein, und gilt von Gemein-  
 Gemeinjahr und von Schalt - auf Schaltjahr. Allein  
 mo der Jahrgang der Ephemeride, dessen man sich  
 dient, ein Schaltjahr ist, und das gegebene Jahr ein  
 meines, so muß in den Monaten Januar und Fe-  
 bruar zur Länge der Sonne ein Grad, genauer 59, '1  
 zugefügt, vom Ort des Mond - Knotens hinge-  
 a drey Minuten (genauer 3, '2) abgezogen wer-  
 n. Das umgekehrte Verfahren findet statt, wenn  
 r Jahrgang der Ephemeride ein Gemeinjahr, und  
 e gegebene ein Schaltjahr ist. Folgendes Täfelchen  
 igt in einer Übersicht die zu befolgenden Regeln:

| Jahr         |         | Reduction                  | Im Januar u. Febr. |         |
|--------------|---------|----------------------------|--------------------|---------|
| der<br>phem. | gesucht |                            | ☉                  | Ω       |
| C            | C       | Differenz<br>der<br>Epoque | ...                | ...     |
| B            | B       |                            | ...                | ...     |
| B            | C       |                            | + 1°               | - 3, '2 |
| C            | B       |                            | - 1°               | + 3, '2 |

Ein paar Beyspiele werden diese Anweisung er-  
 tern.

1. Aus der Conn. des tems für das Jahr 1808,  
 e Länge der Sonne für den 5. März 1720 zu rech-  
 n.



## TAFEL I.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Epoche 1808 B = 46. 6 | A. d. C. d. t. 1808 L. ☉ 5 März 11° 14' 47. 6 |
| 1720 B = 65. 3        | + 18. 7                                       |
| + 18. 7               | Long. ☉ 5 März 1720 11° 15' 6. 3              |
|                       | nach den ☉ Tafeln 11 15 5. 4                  |
|                       | Error 0. 9                                    |

2. Man will aus demselben Jahrgang 1808 den Ort der Sonne für den 25. Febr. 1811 entnehmen:

## TAFEL I.

|                     |   |
|---------------------|---|
| Epoche 1808 B 46. 6 | C. d. t. long. ☉ 25 Febr. 1808 11° 5' 46. 2 |
| 1811 C 3. 7         | 42. 9                                       |
| Diff. — 42. 9       | 11° 5' 3. 3                                 |
|                     | wegen Schaltjahr + 1                        |
|                     | Long. ☉ 15 Febr. 1811 11° 6' 3. 3           |
|                     | nach der C. d. t. 11 6 2. 3                 |
|                     | Error 1. 0                                  |

3. Aus der Conn. d. t. für 1811 den Ort der Sonne für den 25. Febr. 1812 zu finden:

|                      |  |
|----------------------|--|
| Epoche 1811 C = 3. 7 | long. ☉ 25 Febr. 1811 C. d. t. 11° 6' 2. 3 |
| 1812 B = 48. 5       | + 44. 8                                    |
| Diff. + 44. 8        | 11 6 47. 1                                 |
|                      | weg. Schaltjahr — 1                        |
|                      | 11° 5' 47. 1                               |
|                      | die Conn. d. t. gibt 11 5 47. 5            |
|                      | Error 0. 4                                 |

Ganz dasselbe Verfahren findet bey dem Mond-Knoten statt.

1. Aus der Conn. des tems für 1812 den Ort des Mond-Knotens für den 1. Januar 1725 zu finden:

TA.

# XIV. Ueber d. Ort der Sonne u. des Mondknotens. 209

## TAFEL II.

|               |                          |                  |             |                           |
|---------------|--------------------------|------------------|-------------|---------------------------|
| Epoche 1812 B | 5 <sup>S</sup> 8° 51, '6 | C. d. t. DΩ      | 1 Jan. 1812 | 5 <sup>S</sup> 11° 10'    |
| 1752 C        | <u>1 11 34, 2</u>        |                  | —           | <u>3 27 17, 4</u>         |
| Diff.         | 3 27 17, 4               |                  |             | 1 <sup>S</sup> 13° 52, '6 |
|               |                          | Wegen Schaltjahr |             | — 3, 2                    |
|               |                          | Ort des DΩ       | 1 Jan. 1725 | 1 <sup>S</sup> 13° 49, '4 |

Die Bürg'schen Mond - Tafeln geben dasselbe.

2. Aus der *Conn. des tems* für 1812 den DΩ für 1. Oct. 1811 zu finden :

|               |                            |             |             |  |
|---------------|----------------------------|-------------|-------------|--|
| Epoche 1812 B | = 5 <sup>S</sup> 8° 51, '6 | C. d. t. DΩ | 1 Oct. 1812 | 4 <sup>S</sup> 26° 39'                   |
| 1811 C        | = <u>5 28 4, 5</u>         |             | +           | <u>0 19 12, 9</u>                        |
| Diff.         | 0 <sup>S</sup> 19° 12, '9  |             |             | DΩ 1 Oct. 1811 5 <sup>S</sup> 15° 51, '9 |

3. Aus der *Conn. des tems* 1807 den Orts des Mond - Knotens für den 1. October 1811 zu berechnen :

|               |                           |                            |                     |                            |
|---------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| Epoche 1807 C | 8 <sup>S</sup> 15° 36, '5 | C. d. t. DΩ                | 1 Oct. 1811         | 8 <sup>S</sup> 3° 24'      |
| 1811 C        | <u>5 28 4, 5</u>          |                            | —                   | <u>2 17 32</u>             |
| Diff.         | 2 17 32, 0                |                            |                     | DΩ 1 Oct. 1811 5 15 52, '0 |
|               |                           | so wie vorher              |                     |                            |
|               |                           | aus der <i>Conn. d. t.</i> | 5 16 2              |                            |
|               |                           |                            | <u>Fehler = 10'</u> |                            |

Der Fehler liegt in der *Conn. des tems*, die den Ort des Mond - Knotens in dem Jahrgange 1811 durchgehends um 10' zu groß angibt.

Es versteht sich von selbst, daß alle diese berechneten Längen der Sonne und des Mond - Knotens für den wahren Mittag und für den Meridian des Ortes sind, für welchen die Ephemeride, deren man sich dabey bedient, berechnet ist.

## T A F E L I.

*Für das Argument der Aberration.*

| Jahre   | ☉<br>Epoche | Jahre   | ☉<br>Epoche | Jahre   | ☉<br>Epoche | Jahre   | ☉<br>Epoche |
|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|
| 1700 C. | 56, 1       | 1732 B. | 70, 8       | 1764 B. | 85, 5       | 1796 B. | 55, 9       |
| 1701    | 41, 8       | 1733    | 56, 5       | 1765    | 71, 2       | 1797    | 41, 5       |
| 1702    | 27, 5       | 1734    | 42, 2       | 1766    | 56, 9       | 1798    | 27, 2       |
| 1703    | 13, 1       | 1735    | 27, 8       | 1767    | 42, 6       | 1799    | 12, 8       |
| 1704 B. | 58, 0       | 1736 B. | 72, 7       | 1768 B. | 87, 4       | 1800 C. | 57, 7       |
| 1705    | 43, 6       | 1737    | 58, 3       | 1769    | 73, 1       | 1801    | 43, 4       |
| 1706    | 29, 3       | 1738    | 44, 0       | 1770    | 58, 7       | 1802    | 29, 0       |
| 1707    | 15, 0       | 1739    | 29, 7       | 1771    | 44, 4       | 1803    | 14, 7       |
| 1708 B. | 59, 8       | 1740 B. | 74, 5       | 1772 B. | 89, 2       | 1804 B. | 59, 5       |
| 1709    | 45, 5       | 1741    | 70, 2       | 1773    | 74, 9       | 1805    | 45, 2       |
| 1710    | 31, 1       | 1742    | 45, 9       | 1774    | 60, 6       | 1806    | 30, 9       |
| 1711    | 16, 8       | 1743    | 31, 5       | 1775    | 46, 3       | 1807    | 16, 5       |
| 1712 B. | 61, 6       | 1744 B. | 76, 3       | 1776 B. | 91, 1       | 1808 B. | 61, 4       |
| 1713    | 47, 3       | 1745    | 62, 0       | 1777    | 76, 8       | 1809    | 47, 0       |
| 1714    | 33, 0       | 1746    | 47, 7       | 1778    | 62, 4       | 1810    | 32, 7       |
| 1715    | 18, 7       | 1747    | 33, 3       | 1779    | 48, 1       | 1811    | 18, 4       |
| 1716 B. | 63, 5       | 1748 B. | 78, 2       | 1780 B. | 32, 9       | 1812 B. | 63, 2       |
| 1717    | 49, 1       | 1749    | 63, 9       | 1781    | 78, 6       | 1813    | 48, 9       |
| 1718    | 34, 8       | 1750    | 49, 5       | 1782    | 64, 3       | 1814    | 34, 5       |
| 1719    | 20, 5       | 1751    | 35, 2       | 1783    | 49, 9       | 1815    | 20, 2       |
| 1720 B. | 65, 3       | 1752 B. | 80, 0       | 1784 B. | 94, 8       | 1816 B. | 65, 0       |
| 1721    | 51, 0       | 1753    | 65, 7       | 1785    | 80, 4       | 1817    | 50, 7       |
| 1722    | 36, 7       | 1754    | 51, 4       | 1786    | 66, 1       | 1818    | 36, 4       |
| 1723    | 22, 3       | 1755    | 37, 0       | 1787    | 51, 8       | 1819    | 22, 0       |
| 1724 B. | 67, 1       | 1756 B. | 81, 9       | 1788 B. | 96, 6       | 1820 B. | 66, 9       |
| 1725    | 52, 8       | 1757    | 67, 5       | 1789    | 82, 3       | 1821    | 52, 5       |
| 1726    | 38, 5       | 1758    | 53, 2       | 1790    | 67, 9       | 1822    | 38, 2       |
| 1727    | 24, 2       | 1759    | 38, 9       | 1791    | 53, 6       | 1823    | 23, 9       |
| 1728 B. | 69, 0       | 1760 B. | 83, 7       | 1792 B. | 98, 4       | 1824 B. | 68, 8       |
| 1729    | 54, 7       | 1761    | 69, 4       | 1793    | 84, 1       | 1825    | 54, 4       |
| 1730    | 40, 3       | 1762    | 55, 0       | 1794    | 69, 8       | 1826    | 40, 1       |
| 1731    | 26, 0       | 1763    | 40, 7       | 1795    | 55, 5       | 1827    | 25, 8       |

## T A F E L II.

*Für das Argument der Nutation.*

| Jahre   | $\Omega$<br>Epoche      | Jahre   | $\Omega$<br>Epoche      |
|---------|-------------------------|---------|-------------------------|
| 1700 C. | 5 <sup>S</sup> 15° 6, 3 | 1732 B. | 8 <sup>S</sup> 26° 9, 8 |
| 1701    | 4 25 46, 6              | 1733    | 8 6 50, 1               |
| 1702    | 4 6 26, 9               | 1734    | 7 17 30, 4              |
| 1703    | 3 17 7, 1               | 1735    | 6 28 10, 6              |
| 1704 B. | 2 27 44, 2              | 1736 B. | 6 8 47, 7               |
| 1705    | 2 8 24, 5               | 1737    | 5 19 28, 0              |
| 1706    | 1 19 4, 8               | 1738    | 5 0 8, 3                |
| 1707    | 0 29 45, 1              | 1739    | 4 10 48, 6              |
| 1708 B. | 0 10 22, 2              | 1740 B. | 3 21 25, 6              |
| 1709    | 11 21 2, 5              | 1741    | 3 2 5, 9                |
| 1710    | 11 1 42, 8              | 1742    | 2 12 46, 2              |
| 1711    | 10 12 23, 0             | 1743    | 1 23 26, 5              |
| 1712 B. | 9 23 0, 1               | 1744 B. | 1 4 3, 5                |
| 1713    | 9 3 40, 4               | 1745    | 0 14 43, 8              |
| 1714    | 8 14 20, 7              | 1746    | 11 25 24, 1             |
| 1715    | 7 25 1, 0               | 1747    | 11 6 4, 4               |
| 1716 B. | 7 5 38, 0               | 1748 B. | 10 16 41, 5             |
| 1717    | 6 16 18, 3              | 1749    | 9 27 21, 8              |
| 1718    | 5 26 58, 6              | 1750    | 9 8 2, 0                |
| 1719    | 5 7 38, 9               | 1751    | 8 18 42, 3              |
| 1720 B. | 4 18 15, 9              | 1752 B. | 7 29 19, 4              |
| 1721    | 3 28 56, 3              | 1753    | 7 9 59, 7               |
| 1722    | 3 9 36, 6               | 1754    | 6 20 40, 0              |
| 1723    | 2 20 16, 8              | 1755    | 6 1 20, 3               |
| 1724 B. | 2 0 53, 9               | 1756 B. | 5 11 57, 3              |
| 1725    | 1 11 34, 2              | 1757    | 4 22 37, 6              |
| 1726    | 0 22 14, 5              | 1758    | 4 3 17, 9               |
| 1727    | 0 2 54, 8               | 1759    | 3 13 58, 2              |
| 1728 B. | 11 13 31, 8             | 1760 B. | 2 24 35, 3              |
| 1729    | 10 24 12, 1             | 1761    | 2 5 15, 6               |
| 1730    | 10 4 52, 4              | 1762    | 1 15 55, 8              |
| 1731    | 9 15 32, 7              | 1763    | 0 26 36, 1              |

TA-

## T A F E L H.

*Für das Argument der Nutation.*

| Jahre   | $\Omega$<br>Epoche      | Jahre   | $\Omega$<br>Epoche       |
|---------|-------------------------|---------|--------------------------|
| 1764 B. | 0 <sup>s</sup> 7° 13, 2 | 1796 B. | 3 <sup>s</sup> 18° 16, 7 |
| 1765    | 11 17 53, 5             | 1797    | 2 28 57, 0               |
| 1766    | 10 28 33, 8             | 1798    | 2 9 37, 2                |
| 1767    | 10 9 14, 0              | 1799    | 1 20 17, 5               |
| 1768 B. | 9 19 51, 1              | 1800 C. | 1 0 57, 8                |
| 1769    | 9 0 31, 4               | 1801    | 0 11 38, 0               |
| 1770    | 8 11 11, 7              | 1802    | 11 22 18, 3              |
| 1771    | 7 21 52, 0              | 1803    | 11 2 58, 6               |
| 1772 B. | 7 2 29, 1               | 1804 B. | 10 13 35, 7              |
| 1773    | 6 13 9, 4               | 1805    | 9 24 16, 0               |
| 1774    | 5 23 49, 6              | 1806    | 9 4 56, 3                |
| 1775    | 5 4 29, 9               | 1807    | 8 15 36, 5               |
| 1776 B. | 4 15, 7, 0              | 1808 B. | 7 26 13, 6               |
| 1777    | 3 25 47, 3              | 1809    | 7 6 53, 9                |
| 1778    | 3 6 27, 6               | 1810    | 6 17 34, 2               |
| 1779    | 2 17 7, 8               | 1811    | 5 28 4, 5                |
| 1780 B. | 1 27 45, 0              | 1812 B. | 5 8 51, 6                |
| 1781    | 1 8 25, 2               | 1813    | 4 19 31, 8               |
| 1782    | 0 19 5, 5               | 1814    | 4 0 12, 1                |
| 1783    | 11 29 45, 8             | 1815    | 3 10 52, 4               |
| 1784 B. | 11 10 22, 9             | 1816 B. | 2 21 29, 5               |
| 1785    | 10 21 3, 1              | 1817    | 2 2 9, 8                 |
| 1786    | 10 1 43, 4              | 1818    | 1 12 50, 0               |
| 1787    | 9 12 23, 7              | 1819    | 0 23 30, 3               |
| 1788 B. | 8 23 0, 8               | 1820 B. | 0 4 7, 4                 |
| 1789    | 8 3 41, 1               | 1821    | 11 14 47, 7              |
| 1790    | 7 14 21, 4              | 1822    | 10 25 28, 0              |
| 1791    | 6 25 1, 6               | 1823    | 10 6 8, 3                |
| 1792 B. | 6 5 38, 7               | 1824 B. | 9 16 45, 4               |
| 1793    | 5 16 9, 0               | 1825    | 8 27 25, 7               |
| 1794    | 4 26 59, 3              | 1826    | 8 8 5, 9                 |
| 1795    | 4 7 39, 5               | 1827    | 7 18 46, 2               |

## XV.

## Verzeichniss

der

## Längen- und Breitenbestimmungen,

welche

bey der im Jahr 1802 beendigten englischen  
Gradmessung gemacht worden  
sind.

(Beschluss zu S. 130 des Augst-Hefte.)

| Name der Stationen  | Breite        | Länge von Greenwich |
|---------------------|---------------|---------------------|
| Highbeeck           | 51° 39' 42, 5 | 0° 2' 8, 3 östl.    |
| Station, Hampstead  | 51 33 55, 4   | 0 10 28, 0 wstl.    |
| New Station Wrotham | 51 18 55, 5   | 0 18 49, 2 östl.    |
| Station, Gravelend  | 51 26 5, 9    | 0 22 15, 6          |
| Langdon Hill        | 51 33 12, 5   | 0 25 21, 1          |
| Hadleigh            | 51 32 52, 5   | 0 35 7, 4           |
| Halstow             | 51 27 20, 3   | 0 33 50, 7          |
| Gads Hill           | 51 24 43, 8   | 0 27 40, 2          |
| Sheppey             | 51 24 23, 2   | 0 46 11, 5          |
| Rayleigh            | 51 35 17, 0   | 0 36 29, 2          |
| Prittlewell         | 51 32 56, 2   | 0 42 16, 2          |
| Canewdon            | 51 37 3, 4    | 0 46 15, 5          |
| Staff Sheerness     | 51 11 21, 6   | 0 44 25, 7          |
| Danbury             | 51 42 59, 3   | 0 34 26, 0          |
| Frierning           | 51 40 32, 5   | 0 22 7, 0           |
| Purfleet Cliff      | 51 28 59, 4   | 0 14 9, 9           |
| South End           | 51 32 4, 4    | 0 42 15, 5          |
| Staff Shoeburyness  | 51 31 19, 1   | 0 47 12, 6          |
| Tiptree             | 51 47 2, 2    | 0 41 17, 8          |
| Tillingham.         | 51 41 52, 7   | 0 52 52, 9          |

Pel.

| Name der Stationen         | Breite |    |       | Länge von Greenwich |    |             |
|----------------------------|--------|----|-------|---------------------|----|-------------|
| Peldon                     | 51     | 58 | 50, 3 | 0                   | 53 | 11, 4 östl. |
| Flagstaff St. Olyth Priory | 51     | 47 | 57, 9 | 1                   | 4  | 25, 7       |
| Great Tey                  | 51     | 53 | 53, 2 | 0                   | 44 | 49, 9       |
| Stoke                      | 51     | 59 | 20, 4 | 0                   | 53 | 22, 6       |
| Thorp                      | 51     | 51 | 23, 2 | 1                   | 9  | 38, 1       |
| Little Bentley             | 51     | 52 | 56, 3 | 1                   | 4  | 49, 7       |
| Dover Court                | 51     | 55 | 59, 1 | 1                   | 15 | 6, 1        |
| St. Mary's, Colchester     | 51     | 53 | 17, 7 | 0                   | 53 | 33, 7       |
| West Mersea                | 51     | 46 | 29, 8 | 0                   | 54 | 33, 3       |
| Little Bromley             | 51     | 54 | 43, 4 | 0                   | 39 | 16, 8       |
| Tattingstone               | 51     | 59 | 39, 4 | 0                   | 41 | 55, 5       |
| Rushmere                   | 52     | 4  | 7, 3  | 1                   | 12 | 0, 8        |
| Falkenham                  | 51     | 56 | 2, 2  | 1                   | 20 | 4, 0        |
| Woodbridge                 | 52     | 5  | 34, 6 | 1                   | 18 | 36, 8       |
| Butley                     | 52     | 5  | 53, 6 | 1                   | 27 | 39, 8       |
| Orford Light House         | 52     | 5  | 0, 1  | 1                   | 34 | 13, 6       |
| Otley                      | 52     | 8  | 54, 1 | 1                   | 13 | 2, 5        |
| Henley                     | 52     | 7  | 2, 9  | 1                   | 8  | 57, 2       |
| Copdock                    | 52     | 1  | 51, 6 | 1                   | 5  | 13, 2       |
| Naughton                   | 52     | 6  | 3, 5  | 0                   | 56 | 56, 7       |
| Twinstead                  | 51     | 59 | 48, 4 | 0                   | 42 | 47, 2       |
| Lavenham                   | 52     | 6  | 19, 1 | 0                   | 47 | 27, 0       |
| Bulmer                     | 52     | 1  | 41, 5 | 0                   | 41 | 8, 6        |
| Glemsford                  | 52     | 6  | 8, 8  | 0                   | 40 | 36, 4       |
| Toppesfield                | 52     | 0  | 28, 1 | 0                   | 32 | 4, 1        |
| Gallywood Common           | 51     | 41 | 51, 8 | 0                   | 27 | 47, 4       |
| Pleshey                    | 51     | 48 | 8, 0  | 0                   | 24 | 40, 8       |
| High Easter                | 51     | 48 | 26, 9 | 0                   | 20 | 56, 1       |
| Hatfield Oak               | 51     | 49 | 35, 5 | 0                   | 14 | 37, 4       |
| Beauchamp Roding           | 51     | 45 | 48, 9 | 0                   | 17 | 8, 8        |
| Thaxted                    | 51     | 57 | 13, 1 | 0                   | 20 | 32, 7       |
| Southweald                 | 51     | 37 | 17, 4 | 0                   | 16 | 8, 1        |
| Brentwood                  | 51     | 37 | 11, 8 | 0                   | 18 | 9, 5        |
| New Station Highbeech      | 51     | 39 | 42, 9 | 0                   | 2  | 1, 1        |
| Epping Mill                | 51     | 41 | 23, 3 | 0                   | 5  | 43, 8       |
| Belkhamstead Gazebo        | 51     | 45 | 23, 0 | 0                   | 7  | 23, 3       |
| Henham on the Mount        | 51     | 56 | 1, 7  | 0                   | 14 | 45, 7       |
| Thorley                    | 51     | 50 | 53, 8 | 0                   | 8  | 33, 2       |
| Elmdon                     | 52     | 2  | 7, 3  | 0                   | 8  | 3, 8        |

Rick-

| Name der Stationen       | Breite.       | Länge von Greenwich |
|--------------------------|---------------|---------------------|
| Rickling                 | 51° 57' 40,3" | 0° 10' 51,2" ostl.  |
| Albury                   | 51° 54' 8,1"  | 0° 5' 12,4"         |
| Balahalm                 | 52° 7' 56,1"  | 0° 19' 9,6"         |
| Babraham Mount           | 51° 32' 38,7" | 0° 12' 52,1"        |
| Triplo w                 | 52° 6' 5,0"   | 0° 6' 21,3"         |
| Hornchurch               | 51° 33' 37,3" | 0° 13' 36,1"        |
| Barking                  | 51° 32' 17,5" | 0° 4' 36,5"         |
| Westham                  | 51° 32' 10,6" | 0° 0' 35,7"         |
| Chigwell                 | 51° 37' 27,2" | 0° 4' 53,4"         |
| Billericay               | 51° 37' 32,5" | 0° 25' 6,5"         |
| Public House             | 51° 30' 56,3" | 0° 5' 59,6"         |
| Rainham                  | 51° 31' 5,7"  | 0° 11' 29,0"        |
| Belvidere                | 51° 29' 11,7" | 0° 9' 55,3"         |
| Valence Tree             | 51° 33' 39,6" | 0° 8' 14,2"         |
| Cold Harbour             | 51° 29' 16,5" | 0° 11' 19,3"        |
| Chadwell                 | 51° 28' 53,4" | 0° 22' 10,9"        |
| West Tilbury             | 51° 28' 26,1" | 0° 23' 27,7"        |
| Greys Steeple            | 51° 29' 1,7"  | 0° 18' 30,0"        |
| West Thurrock            | 51° 28' 20,0" | 0° 17' 34,2"        |
| Northfleet               | 51° 26' 34,6" | 0° 20' 5,4"         |
| Horndon                  | 51° 31' 25,7" | 0° 24' 17,8"        |
| Flagstaff, East Tilbury  | 51° 27' 36,0" | 0° 25' 49,2"        |
| Fobbing Steeple          | 51° 31' 39,8" | 0° 28' 30,7"        |
| Thundersley              | 51° 34' 7,4"  | 0° 34' 13,9"        |
| Leigh                    | 51° 32' 28,7" | 0° 39' 12,6"        |
| Little Wakering          | 51° 33' 38,0" | 0° 47' 18,3"        |
| Bank Flagstaff           | 51° 33' 26,0" | 0° 50' 37,5"        |
| Foulness Chapel          | 51° 36' 5,7"  | 0° 53' 28,1"        |
| Tillingham               |               |                     |
| Grange Signalstaff       | 51° 40' 6,2"  | 0° 55' 15,2"        |
| Flagstaff Bradwell Point | 51° 44' 5,0"  | 0° 56' 19,8"        |
| Brightlingsea            | 51° 49' 42,3" | 1° 0' 39,5"         |
| Toleshunt Major          | 51° 45' 57,2" | 0° 45' 49,5"        |
| Tolesbury                | 51° 45' 27,6" | 0° 49' 54,9"        |
| Althorn                  | 51° 39' 23,8" | 0° 45' 26,8"        |
| Burham                   | 51° 38' 17,7" | 0° 48' 48,2"        |
| Rettenden                | 51° 38' 5,2"  | 0° 33' 22,4"        |
| Runwell                  | 51° 37' 15,6" | 0° 31' 53,4"        |
| Great Burstead           | 51° 36' 13,6" | 0° 25' 31,2"        |

East



| Name der Stationen.         | Breite        | Länge von Greenwich |
|-----------------------------|---------------|---------------------|
| East Hanningfield           | 51° 40' 11, 4 | 0° 33' 10, 2, 3AL   |
| Hockley                     | 51 36 34, 9   | 0 38 6, 3           |
| Stow St. Mary's             | 51 39 47, 4   | 0 38 57, 1          |
| Stock Steeple               | 51 39 40, 0   | 0 26 19, 3          |
| Southminster                | 51 39 42, 7   | 0 49 44, 0          |
| Laver Marney                | 51 49 13, 7   | 0 47 42, 6          |
| St. Olyth Point Signalstaff | 51 47 3, 0    | 1 8 46, 5           |
| Great Clackton Signalstaff  | 51 48 12, 1   | 1 12 5, 9           |
| Frint on Steeple            | 51 30 26, 8   | 1 12 28, 4          |
| Flagstaff Frinton           | 51 50 17, 8   | 1 15 33, 4          |
| Walton Tower                | 51 51 51, 2   | 1 17 6, 8           |
| Cubola Languard Fort        | 51 56 18, 2   | 1 19 3, 9           |
| Ardleigh                    | 51 55 34, 3   | 1 59 1, 5           |
| Frating                     | 51 51 38, 2   | 1 1 12, 8           |
| Thorrington                 | 51 51 10, 0   | 1 3 19, 4           |
| Kirby                       | 51 51 9, 3    | 1 13 7, 4           |
| Brantham                    | 51 57 56, 4   | 1 4 15, 5           |
| Harwich                     | 51 56 43, 3   | 1 17 7, 8           |
| Little Oakley               | 51 54 37, 3   | 1 12 42, 9          |
| Bawdsey                     | 52 0 38, 8    | 1 24 52, 1          |
| Harkstead                   | 51 58 20, 2   | 1 11 25, 2          |
| Arwarton                    | 51 57 56, 8   | 1 13 42, 9          |
| Bradfield                   | 51 56 2, 2    | 1 6 56, 5           |
| Orford                      | 52 5 40, 9    | 1 31 54, 2          |
| Nacton                      | 52 0 34, 5    | 1 13 34, 6          |
| Capel                       | 52 0 10, 6    | 1 2 6, 9            |
| Great Horksey               | 51 57 16, 5   | 0 51 58, 4          |
| Mount Bures                 | 51 57 27, 8   | 0 46 11, 7          |
| Hollesley                   | 52 2 48, 7    | 1 25 38, 4          |
| Shottisham                  | 52 3 5, 2     | 1 22 50, 8          |
| Felixtowstaff               | 51 57 56, 9   | 1 22 5, 1           |
| Bawdsey Signalstaff         | 51 59 39, 8   | 1 24 36, 6          |
| Rendlesham                  | 52 7 27, 2    | 1 23 31, 5          |
| Kesgrave                    | 52 7 14, 9    | 1 14 2, 2           |
| Waldringfield               | 51 56 56, 1   | 1 19 26, 0          |
| Whertstead                  | 52 1 19, 6    | 1 8 47, 1           |
| Hintlesham                  | 52 2 59, 4    | 1 2 27, 3           |
| Bildestone                  | 52 1 50, 5    | 0 53 40, 0          |
| Aldham                      | 52 3 35, 3    | 0 58 23, 1          |

Had.

| Name der Stationen | Breite        | Länge von Greenwich |
|--------------------|---------------|---------------------|
| Hadleigh           | 52° 2' 34,5"  | 0° 57' 0,7" ost.    |
| Lindsey            | 52° 5' 40,5"  | 0° 52' 58,9"        |
| Newton             | 52° 2' 9,1"   | 0° 47' 47,4"        |
| Grotton            | 52° 2' 23,6"  | 0° 32' 21,1"        |
| Waldingfield       | 52° 3' 35,1"  | 0° 47' 13,7"        |
| Acton              | 52° 3' 31,2"  | 0° 45' 31,7"        |
| Beauchamp          | 52° 3' 34,4"  | 0° 37' 20,2"        |
| Hedingham Castle   | 51° 59' 35,6" | 0° 36' 7,6"         |
| Ridge well         | 52° 2' 18,8"  | 0° 32' 12,1"        |
| Langham            | 51° 57' 51,6" | 0° 57' 28,1"        |
| Earles Colne       | 51° 55' 34,2" | 0° 42' 15,6"        |
| West Bergholt      | 51° 55' 0,1"  | 0° 50' 13,3"        |
| Braxted            | 51° 48' 25,5" | 0° 40' 58,4"        |
| Kelvedon           | 51° 50' 5,5"  | 0° 41' 33,0"        |
| Melfing            | 51° 50' 12,5" | 0° 45' 2,5"         |
| East Thorp         | 51° 51' 33,2" | 0° 46' 28,4"        |
| Witham             | 51° 53' 34,4" | 0° 38' 6,1"         |
| Tarling            | 51° 48' 13,0" | 0° 34' 11,7"        |
| Willingale Spain   | 51° 44' 31,6" | 0° 18' 40,0"        |
| Braintree          | 51° 52' 33,7" | 0° 32' 57,5"        |
| Felstead           | 51° 51' 23,3" | 0° 25' 59,2"        |
| Great Leigh        | 51° 48' 41,8" | 0° 31' 7,8"         |
| Great Baddow       | 51° 42' 55,8" | 0° 30' 7,2"         |
| Chelmsford         | 51° 44' 5,8"  | 0° 28' 19,7"        |
| Whittle            | 51° 43' 43,4" | 0° 25' 39,6"        |
| Roxwell            | 51° 45' 2,3"  | 0° 22' 57,7"        |
| White Roding       | 51° 47' 48,2" | 0° 15' 50,8"        |
| Doddinghurst       | 51° 40' 1,8"  | 0° 17' 49,4"        |
| Theydon Mount      | 51° 40' 18,0" | 0° 9' 31,1"         |
| Navestock Mill     | 51° 38' 52,2" | 0° 15' 55,8"        |
| Theydon Garnon     | 51° 40' 23,6" | 0° 7' 44,2"         |
| Havering           | 51° 36' 58,7" | 0° 11' 6,1"         |
| Cupola at Woodford | 51° 36' 26,5" | 0° 1' 12,3"         |
| Ruins near Ilford  | 51° 34' 17,3" | 0° 3' 30,7"         |
| Hunsdon            | 51° 47' 40,8" | 0° 3' 23,5"         |
| Broxbourn          | 51° 44' 30,8" | 0° 0' 47,8"         |
| Harlow             | 51° 46' 54,4" | 0° 5' 38,4"         |
| Sabridgeworth      | 51° 48' 42,5" | 0° 9' 14,4"         |
| Bishop Stortford   | 51° 52' 13,4" | 0° 9' 30,5"         |

Stan-

| Name der Stationen             | Breite        | Länge von Greenwich           |
|--------------------------------|---------------|-------------------------------|
| Stanstead Mountfitchet         | 51° 53' 40, 2 | 0° 12' 35, 1 <sup>nrtl.</sup> |
| Farnham                        | 51 54 4, 4    | 0 9 7, 0                      |
| Windmill Meesdon               | 51 58 18, 5   | 0 5 4, 9                      |
| Newport                        | 51 59 2, 5    | 0 12 50, 6                    |
| Shudy Camps                    | 52 4 24, 2    | 0 21 49, 9                    |
| Ashdon                         | 52 2 54, 7    | 0 18 17, 6                    |
| Windmill, Sevenoaks            | 51 14 58, 5   | 0 11 12, 9                    |
| Chiddingstone                  | 51 11 10, 6   | 0 8 49, 6                     |
| Station Mount Sion             | 51 15 20, 6   | 0 14 32, 6                    |
| East Peckham                   | 51 14 40, 1   | 0 22 45, 2                    |
| Tudeley                        | 51 11 6, 0    | 0 19 9, 4                     |
| Seal Chart                     | 51 16 13, 6   | 0 15 35, 3                    |
| Tunbridge                      | 51 11 51, 6   | 0 17 1, 6                     |
| Otford Mount                   | 51 18 55, 3   | 0 12 25, 3                    |
| Well Hill                      | 51 21 9, 8    | 0 8 55, 3                     |
| Crayford                       | 51 27 17, 8   | 0 10 32, 2                    |
| Ash                            | 51 21 26, 9   | 0 18 0, 2                     |
| Bidborough                     | 51 10 0, 3    | 0 14 6, 8                     |
| Station near Bidborough Church | 51 10 4, 0    | 0 13 44, 3                    |
| Tree near Kibben's Cross       | 51 7 48, 8    | 0 21 45, 1                    |
| Cowden Steeple                 | 51 7 34, 2    | 0 6 9, 9                      |
| Leigh Steeple                  | 51 11 51, 8   | 0 12 58, 3                    |
| Ide Hill                       | 51 14 40, 3   | 0 7 43, 9                     |
| Eatonbridge                    | 51 10 6, 0    | 0 4 3, 3                      |
| Hadlow                         | 51 13 23, 4   | 0 20 22, 3                    |
| Sundrich                       | 51 16 27, 7   | 0 8 8, 7                      |
| Windmill Keston Common         | 51 22 27, 5   | 0 1 59, 6                     |
| Hayes Common Flagstaff         | 51 21 46, 9   | 0 1 35, 3                     |
| Addington Common Flagst.       | 51 21 30, 1   | 0 3 6, 6                      |
| Farnborough                    | 51 21 20, 4   | 0 5 53, 2                     |
| St. Mary's Cray                | 51 23 42, 9   | 0 6 57, 3                     |
| Halstead                       | 51 19 57, 3   | 0 7 43, 6                     |
| Bromley                        | 51 24 17, 8   | 0 0 51, 9                     |
| Hayes                          | 51 22 41, 3   | 0 1 9, 8                      |
| Lewisham                       | 51 27 20, 2   | 0 0 52, 7 <sup>nrtl.</sup>    |
| Station, New Cross             | 51 28 5, 1    | 0 2 29, 3                     |
| Eastoombe Point                | 51 29 52, 2   | 0 0 1, 3 <sup>nrtl.</sup>     |
| Woolwich                       | 51 29 34, 6   | 0 3 38, 2                     |

Bex.

| Name der Stationen.         | Breite       | Länge von Greenwich         |
|-----------------------------|--------------|-----------------------------|
| Bexley                      | 51° 26' 24,8 | 0° 9' 17,3 <sup>ostl.</sup> |
| Carlton Farm                | 51 23 27, 0  | 0 4 10, 9                   |
| Dartford Brent Mill         | 51 26 26, 1  | 0 14 10, 5                  |
| Hartley                     | 51 22 34, 5  | 0 19 2, 3                   |
| Ridley                      | 51 21 4, 9   | 0 19 13, 3                  |
| Cliff Steeple               | 51 27 43, 1  | 0 29 50, 2                  |
| Gravesend Steeple           | 51 27 39, 1  | 0 22 9, 7                   |
| Chalk Steeple               | 51 25 35, 4  | 0 25 11, 5                  |
| Guard Rom, Lower Hope Point | 51 28 55, 3  | 0 28 8, 6                   |
| Flagstaff, Tilbury Fort     | 51 27 8, 8   | 0 22 37, 4                  |
| Rainham                     | 51 21 46, 5  | 0 36 30, 7                  |
| Southfleet                  | 51 24 59, 4  | 0 19 10, 7                  |
| Shorn Mill                  | 51 24 54, 7  | 0 25 44, 3                  |
| Gillingham                  | 51 23 27, 4  | 0 37 3, 0                   |
| St. James's, Isle of Grain  | 51 27 36, 9  | 0 54 6, 9                   |
| Friendsbury                 | 51 25 29, 0  | 0 30 18, 3                  |
| Star Inn                    | 51 22 18, 5  | 0 37 1, 1                   |
| Upper Bell Inn              | 51 19 49, 2  | 0 30 28, 9                  |
| Upchurch                    | 51 22 36, 1  | 0 38 49, 2                  |
| Bobbing                     | 51 21 13, 6  | 0 42 34, 0                  |
| Fringstead                  | 51 17 3, 9   | 0 42 37, 9                  |
| Hern Hill                   | 51 18 28, 2  | 0 57 34, 9                  |
| Stockbury                   | 51 19 27, 6  | 0 38 55, 3                  |
| Hucking                     | 51 17 37, 6  | 0 38 38, 3                  |
| East Church                 | 51 24 8, 8   | 0 51 31, 9                  |
| Milton                      | 51 21 20, 3  | 0 44 21, 0                  |
| Iwade                       | 51 23 39, 5  | 0 43 24, 4                  |
| Witchling                   | 51 16 8, 4   | 0 44 36, 8                  |
| Sheldwich                   | 51 16 31, 6  | 0 52 51, 4                  |
| Queenborough                | 51 25 3, 4   | 0 44 36, 5                  |
| St. Mary's                  | 51 27 34, 4  | 0 53 49, 1                  |
| Feversham                   | 51 19 2, 3   | 0 53 35, 7                  |

## XV.

Über den Zusammenhang des Arno  
mit der Tiber.

Von Prony.

(Aus dem Französischen.)

Der Theil der großen Gebirgskette der Apenninen, welcher dem Arno und der Tiber zugekehrt ist, bietet merkwürdige Erscheinungen dar, von welchen ich nachher sprechen will, wenn ich etwas von dem besondern Lauf dieser Flüsse werde gesagt haben.

Die Quellen des Arno kommen von der Höhe der Berge herab, welche die Thäler von Bibbiena, Popi, Prato - Vecchio, u. s. w. einschliessen, und nachdem der Fluß das Ende der Kette, welche die südwestliche Seite dieser Thäler begränzt, erreicht hat, wendet er sich um dasselbe herum, und fließt parallel mit seiner ersten Richtung, aber derselben entgegengesetzt, weiter. Er beschreibt auf diese Weise mehr als drey Viertel eines Ovals, das nicht sehr unregelmäßig ist, so daß er an der Stelle, wo er die Sievè aufnimmt, und wo er schon ungefähr 10000 Mètres durchlaufen ist, sich wieder weniger als 2000 Mètres weit von seiner Quelle befindet.

Die große Axe des gedachten Ovals geht auf dem Kamm einer Bergkette hin, deren beyde einauder  
ent-

entgegengesetzte Seitenflächen ihre Gewässer auf gleiche Weise in den Arno schicken. Der Scheitel des Ovals liegt Arezzo gegenüber, ungefähr in einer Entfernung von 10000 Mètres. Dort fängt ein Thal an, welches die bemerkenswerthen Gegenstände in sich faßt, von welchen sogleich die Rede seyn soll.

Die Schluchten oder Thäler, welche die Quellen der Tiber einschliessen, und wo St. Sepolcro, St. Stephano u. s. w. liegen, sind gegen Westen von derselben Bergkette begränzt, welche das obere Thal des Arno von der Ostseite begränzt, und werden gegen Osten von der grossen Kette der Apenninen eingeschlossen, deren abgekehrte Seite nach dem adriatischen Meere hingeht. In dem obersten Theile dieser hohen Schluchten ist zwischen den Quellen der Tiber und denen der Marecchia, die sich ins adriatische Meer ergießt und dort den Hafen Rimini bildet, keine Entfernung von 5000 Mètres.

Also fließen die Tiber und der Arno, deren Quellen ungefähr unter dem nämlichen Parallelkreise liegen, anfangs von Norden gegen Süden, in benachbarten Thälern und in fast paralleler Richtung, in einem horizontalen Abstand von 15 bis 20000 Mètres von einander. Auf der Höhe von Arezzo beugt sich der Arno zurück und fließt wieder gegen Norden, während die Tiber ihren Lauf gegen Süden fortsetzt. Dadurch entfernen sich beyde Flüsse immer weiter von einander und bilden die Einfassung einer ungeheuern Gruppe von Bergen, die wiederum in zwey besondere Gruppen getheilt wird durch den Ombro-ne, dessen Quellen bis an dieselbe Kette hinaufreichen, die dem Bette des Arno zur westlichen Gränze

dient, und zwar ungefähr bis auf die Höhe von Arezzo oder in dieselbe Gegend, wo die Tiber und der Arno sich von einander zu entfernen anfangen.

Nach dieser Beschreibung scheint es natürlich, anzunehmen, daß die Gruppe von Bergen, deren ich eben erwähnt habe, mit der großen Kette der Apenninen zusammenhängt, und zwar vermittelt der Kette, welche die obern Betten der Tiber und des Arno von einander abfondert. In der That scheint diese Kette durch eine Beugung, die der des Arno entspricht, sich gegen den Bergrücken zu ziehen, der das obere Bette des Ombrone einschließt; aber sie kehrt sich, in der Gegend von Arezzo, plötzlich ab, und indem sie immer mehr und mehr abnimmt, verliert sie sich bey dem Zusammenfluß des Paglia mit der Tiber in die Ebene.

Aus dieser sonderbaren Beschaffenheit folgt, daß die veränderte Richtung, oder wie die Italiäner sagen, die *Voltata* des Arno, von der man glauben sollte, daß sie von einer ähnlichen Voltata der Gebirgskette, von der sein Bette abhängig ist, herrührt, im Gegentheil an der Öffnung eines 90 bis 100tausend *Mètres* langen Thals entsteht, das von Norden nach Süden geht, mit seinem äußersten südlichen Ende die Tiber bey dem Ausfluß der Paglia erreicht, und auf diese Art, wie hier noch weiter aus einander gesetzt werden soll, die hydraulische Verbindung zwischen dem Arno und der Tiber macht.

Ungefähr die eine Hälfte dieses Thals, welches den Namen *Val di Chiana* führt, endigt sich, wenn man vom Arno ausgeht, an zwey kleinen, mit einander zusammenhängenden, Seen, *Chiaro di Montepul-*

tepulciano und Chiarone di Chiusi, in der Nähe des *Lagi di Perugia*, sonst *Trasimenus* genannt, von welchem sie nur 10 bis 11 tausend Mètres entfernt sind. Aus dem Chiaro di Montepulciano geht ein Canal durch den Grund dieses erstern Theils des Thals in den Arno. \*) Der andere Theil des Thales, zwischen den Seen und der Tiber, begreift das Bette des Flusses Chiana, der vom Chiarone di Chiusi ausgeht

\*) Dieser Canal hat vom Chiaro di Montepulciano, wo ein Hauptdamm quer durch das Thal mit Thoren so breit, als die Breite des Canals beträgt, geführt ist, bis zu einem andern Damm, in der Nähe von Arezzo, auf eine Länge von 40800 Mètres einen Fall von . . . 9.<sup>m</sup> 10 von der Höhe dieses zweyten Dammes bis an den Arno beträgt der Fall, auf eine Strecke von 6 – 8000<sup>m</sup> . . . . . 37.<sup>m</sup> 90  
folglich der ganze Fall auf ungefähr 48000<sup>m</sup> 47.<sup>m</sup> 00

Der zweyte Damm hat eine Höhe von 12.<sup>m</sup> 5; es ist ein sehr merkwürdiges Werk, dessen Errichtung ein Gegenstand vieler Untersuchungen und Streitigkeiten gewesen ist, und welches zu verschiedenenmalen vom Wasser zerstört und wieder aufgeführt worden ist. Ein dritter Damm unmittelbar unter dem zweyten angebracht, hat eine Höhe von 3.<sup>m</sup> 8, folglich beträgt die Höhe beyder 16.<sup>m</sup> 3, wodurch der Fall des Canals von diesen Dämmen bis an den Arno auf 21.<sup>m</sup> 6 zurückgebracht wird. Man benutzt diesen Fall, um verschiedene Hämmer in Bewegung zu setzen.

Ueber den Gegenstand dieser Anmerkung, so wie über das Thal di Chiana überhaupt, s. die vortreffliche Schrift von *Fossombroni*: *Memorie idraulico-storiche sopra la val di Chiana*. Firenze 1789.



geht und in die Paglia fällt, ungefähr 7000 Mètres von dem Ausflusse der Paglia in die Tiber.

Hier ist also ein merkwürdiges Beyspiel von einer natürlichen Theilung der Gewässer an einer sehr erhabenen Stelle, von welcher sie nach beyden Seiten hin sich in Flüsse ergiessen, die nach entgegengesetzter Richtung gehen, wenn man von den Punkten des Zusammenflusses an rechnet, (diese Punkte liegen, wie ich schon gesagt habe, wenigstens hundert tausend Mètres von einander ab); und hier sehen wir eine Insel durch das System dieser nach entgegengesetzter Richtung fließenden Ströme, und durch das Meer, in welches sie sich ergiessen, gebildet.

Nach der Meinung einiger Gelehrten über den ältern Zustand der Gewässer des Thals der Chiana, hatte es damit vor unsrer Zeitrechnung eine weniger auffallende und ungewöhnliche Bewandtniß. Man glaubt, theils zufolge des *Strabo* und einiger andern alten Geographen, theils aus hydraulischen und geologischen Gründen, daß der Arno sich in der Nähe von Arezzo in zwey Arme getheilt habe, wovon der eine, wie heutzutage, bey Florenz und Pisa vorbehey, ins Meer geflossen sey, und der andere das Thal von Chiana durchströmt und sich in die Tiber, entweder unmittelbar, oder nach Vereinigung mit der Paglia, ergossen habe.

Wenn diese Muthmassung gegründet ist, so muß der obere Theil desjenigen Armes des Arno, der in die Tiber floss, einen sehr geringen Fall gehabt haben. Dies könnte man auch aus einer Stelle des *Tacitus* schliessen, aus welcher man sieht, daß die Römer

Römer es für möglich hielten, die Gewässer, die aus dem Thal di Chiana in die Tiber flossen, in den Arno zu leiten, um dadurch die Überschwemmungen der Tiber zu vermindern.\*) Ein solches Unternehmen aber hätte unausführbar seyn müssen, wenn der Abhang des Thals seiner Länge nach beträchtlich gewesen wäre.

Der gelehrte *Fossombroni*, der in dem oben angeführten Werke zu beweisen sucht, daß ehemals wirklich ein Arm des Arno in die Tiber geflossen sey, erklärt die außerordentliche Veränderung in dem Abhang seines Bettes, unter der Voraussetzung, daß er ursprünglich nur sehr gering gewesen, theils aus den Stoffen, welche die große Menge von Bächen, die aus den Bergen in das Thal herabströmen, daselbst abgesetzt haben, theils aus der Eintiefung des florentinischen Armes des Arno, der nach seinem System viel stärker als jener gewesen seyn mußte, und nach und nach sein Bett immer mehr ausgehöhlt hat. Aus dem Zusammentreffen dieser Ursachen entstand

\*) „Actum deinde in Senatu ab Aruntio et Atteio, an ob  
„moderandas Tiberis exundationes, *verterentur flumina*  
„et lacus, per quos aufescit; auditaque municipiorum et  
„coloniarmlegationes, orantibus *Florentinis*, ne *Clanis*  
„solito alveo demotus in amnem *Arnum* transferetur, id-  
„que ipsis perniciem afferret. . . .

— — — — —  
„seu preces coloniarum, seu difficultas operum, sive  
„superstitio valuit, ut in sententiam *Pisonis* concede-  
„retur, qui nil mutandum censuerat.” *Annal. I. 79.*  
Diese Stelle scheint auch für die Meinung derjenigen zu sprechen, welche behaupten, daß der Arno ehemals gar keinen Zufluß aus dem Thal der Chiana erhalten hätte.

stand, seiner Meinung nach, anfangs ein Stillstehen des Wassers und eine Überschwemmung des Thales, und weiterhin ein Abfluss nach der entgegengesetzten Seite von der vorhergehenden Richtung auf eine Strecke, die sich verschiedentlich ändern konnte. Auf diese Art bildete sich, nach dem System von *Fossombroni*, eine culminirende Spitze oder Fläche zwischen dem Arno und der Tiber, (diese Fläche nimmt jetzt der Chiaro di Montepulciano und der Chiarone di Chiusi ein) von wo die in grosser Masse daselbst angehäuften Gewässer auf gleiche Weise gegen Norden oder gegen Süden, in den Arno oder in die Tiber, fliessen können, um die Einfassung der merkwürdigen Insel zu bilden, von der ich vorhin gesprochen habe.

Es ist in der vorletzten Anmerkung gesagt worden, dass der ganze Fall von der culminirenden Spitze bis an den Arno 47 Mètres, auf eine Strecke von ungefähr 48000 Mètres betrüge; dies macht etwas weniger als  $\frac{1}{2000}$  der horizontalen Länge, und würde dem Wasser eine beträchtliche Geschwindigkeit geben, wenn die Dämme es nicht aufhielten. So gross nun auch die Eintiefung sey, die man dem Bette des Arno beylegt, so müsste doch die Menge der Anschwemmungen, die erforderlich war, um das Thal so sehr zu erhöhen, sehr beträchtlich gewesen seyn. Indessen findet man wirklich eine Menge folle Körper aus dem Pflanzen- und Thierreich in ansehnlichen Tiefen, welche von grossen Veränderungen in der Höhe des Bodens zeugen.

Man mag aber über diese Hypothesen denken wie man will, so muss man es als eine ausgemachte Sache

Sache betrachten, daß der culminirende Punct nicht immer an derselben Stelle gewesen ist, und daß die in das Thal herabströmenden Bäche eine ungeheure Masse von Stoffen dahin zusammen führen. Man hat diese angeschwemmten Massen seit ein paar Jahrhunderten *planmäßig* angewendet, den Boden zu erhöhen und eine zusammenhängende Wässerungs-Anlage einzurichten, um eine ungeheurere Strecke Landes, die durch die beständigen Überschwemmungen einem Sumpfe gleich, wieder fruchtbar und unschädlich für die Gesundheit zu machen. Die zu diesem Endzwecke unternommenen Arbeiten sind in ihrer Art höchst merkwürdig, und haben Hrn. Fos-  
*sombroni* den Stoff zu seinem schönen Werke geliefert, worin er diese wichtige Methode der Urbarmachung aus einem allgemeinen Gesichtspuncte betrachtet.

Man ist jetzt schon so weit gekommen, daß, da das Erdreich die zum Ackerbau erforderliche Höhe bereits erlangt hat, man anfängt in Verlegenheit zu gerathen, wie man die Gewässer, die noch immer fortfahren einen Schlamm herbeyzuführen, den man nicht mehr braucht, ohne Schaden ableiten soll.

Bey diesem ununterbrochenen Zusammenhang eines fließenden Wassers, das, wenn man von dem Ausflusse des Arno anfängt, bey Pisa, Florenz und Rom vorbey geht, und sich mit dem Ausflusse der Tiber endigt, ist es natürlich auf den Gedanken zu gerathen, auf einer so wichtigen Linie eine ordentliche Schifffahrt einzurichten. Dies bemerkt schon *Nardi*, ein Zeitgenosse und Freund des *Galilei*, ausdrück-

drücklich. Man hat auch alte Nachrichten von Arezzo, welchen zufolge die Schifffahrt dieser Stadt auf der Chiana und Tiber bis nach Rom gegangen wäre;\*) und noch jetzt treibt man Schifffahrt auf dem Canal von Chiana. Der Damm vor dem Chiano di Montepulciano ist so eingerichtet, daß Fahrzeuge durchgehen können.

Aus dem See von Perugia könnte ein Abfluß nach dem culminirenden Puncte hin gemacht werden; aber ich glaube, daß, wenn dieser Punct einige Schwierigkeit in Absicht auf die einzurichtende Schifffahrt machen sollte, es mehr wäre, ihm zu gewissen Jahreszeiten Wasser zu nehmen, als ihm solches zuzuführen.

Der Weg von Florenz nach Rom über Arezzo und dem See von Perugia scheint mir, nach den Regeln der Kunst behandelt, am meisten fähig die verschiedenen Bedingungen, denen ein Werk dieser Art unterworfen seyn muß, zu erfüllen; und der Lauf der Gewässer, der in derselben Richtung geht, gibt meiner Meinung ein großes Gewicht. Eben dieser Weg war es auch, welchen *Karl der Große* im Jahr 786 nahm, als er nach Rom ging. Inzwischen wenn gleich

\*) *Rondinelli*, Commissaire zu Arezzo, schrieb i. J. 1583: „Navigavasi anticamente la Chiana, secondo che dicono, „fino a Roma, entrando la Chiana a Orvieto nel Tevere. Servivansi di tal navigazione Arezzo, Cortona, „Vetallonia etc.“ (D. h. Man schiffte ehemals auf der Chiana, wie man sagt, bis nach Rom, indem die Chiana bey Orvieto in die Tiber fällt. Von dieser Schifffahrt machte man zu Arezzo, Cortona, Vetallonia, etc. Gebrauch.)

gleich die Poststrasse diesen Weg geht, so gibt es doch noch einen andern über Monte Fiascone und Siena, der etwas mehr gerade geht und von den Reisenden häufig eingeschlagen wird; von welchem aber der Handel wenig Nutzen ziehen dürfte. Ich zweifle, daß man auf dem letztern ein so schickliches Terrain zu den Erhöhungen des Weges und den Seitengräben haben könnte, als man auf dem ersterh finden würde.

Hier zeigt sich in der That noch ein weites Feld zu Beobachtungen und Untersuchungen, die eben so unterhaltend als wichtig seyn würden sowohl in allgemein wissenschaftlicher Hinsicht, als auch in Ansehung der Mittel, welche Natur und Kunst zur Erhöhung des Wohlstandes von Italien darbieten.

---

## XVI.

Über die Verbindung zwischen dem Orinoco  
und Amazonasfluß.Von *Alexander v. Humboldt*,

(Aus dem Französischen.)

**Z**u den außerordentlichsten und seltensten Erscheinungen, welche der Lauf der Ströme darbietet, gehört die *Spaltung in zwey Theile* nahe bey ihrem Ursprung, und die natürliche Verbindung zwischen zweyen Flußbetten, deren Abhang nach entgegengesetzter Richtung geht. *Prony* beschreibt in dem vorhergehenden Artikel die Voltata des Arno und den Arm, welchen er ehemals in die Tiber geschickt zu haben scheint. Eine Zeichnung, die nach der großen, im Jahr 1806 erschienenen Carte militaire von dem Königreich Etrurien gemacht ist, stellt diese Verbindung zwischen zweyen Flüssen, von welchen der eine gegen Süden, der andere gegen Westen geht, deutlich vor Augen. \*) Dieselbe Erscheinung, die hier durch die Untersuchungen von *Fossombroni* wahrscheinlich gemacht ist, findet auf eine nicht zu bezweifelnde Weise, im südlichen Amerika statt. Ich habe sie durch meine Fahrt auf dem Ori-

\*) Eine etwas verkleinerte Copie dieser Zeichnung ist diesem Hefte beygefügt.

## XVI. Verbind. zwisch. d. Orinoco u. d. Amazonenfl. 231

Orinoco, Cassiquiari, und Rio Negro in den Monaten März, April, Mai und Jun. 1800 außer Zweifel gesetzt. Die beygefügte Skizze von dem Laufe des Orinoco, die nach meiner grossen Karte, welche ich an Ort und Stelle aufgenommen habe, gemacht ist, kann als Seitenstück zu der Karte von *Prony* dienen. \*) Für den Hydrographen ist es von Wichtigkeit, den Einfluss, welchen die Ungleichheiten des Bodens und die besondere Gestalt eines Erdstrichs auf die Richtung und Verzweigung der Flüsse, in den verschiedensten Theilen der Erdkugel, haben, kennen zu lernen.

Seit einem Jahrhundert hat man darüber gestritten, ob zwischen zweyen der grössten Flüsse der Welt, dem Orinoco und Amazonenfluss, eine Verbindung statt finde oder nicht. Der *P. Gumilla* hatte in seiner Geschichte des Orinoco eine solche Verbindung geläugnet; *Condamine* hingegen, der den Ausfluss des Rio negro in den Amazonenfluss gesehen hatte, sammelte während seines Aufenthaltes in Para unwiderlegbare Beweise von der Verbindung des Orinoco mit dem Rio negro. *D'Anville*, der das seltne Talent hatte, die Wahrheit aus einfachen Angaben zu treffen, stellte auf seiner schönen Karte von Südamerika, den Cassiquiari ziemlich richtig als einen Arm des Orinoco dar. Bey der militärischen Expedition, welche die spanische Regierung im Jahr 1755 zur Berichtigung der Grenzen

zwi-

\*) Auch von dieser erhalten unsere Leser auf demselben Blatte, auf welchem die Karte von *Prony* befindlich ist, eine Copie in gleicher Grösse mit dem Original.



zwischen Ihren und den portugiesischen Besitzungen unternahm, wurde der Cassiquari untersucht, nicht von den Anführern der Expedition, den Herren *Hurtiaga* und *Solano*, sondern von einigen Unterofficieren ihres Corps. Der P. *Caulin*, ein Franziskaner, welcher den *Solano* bis zu den Wasserfällen des Orinoco begleitet hatte, gab in seiner chorographischen Geschichte von Neu-Andalusien, eine Karte des spanischen Guiana's heraus. In dieser findet man ausser der wirklich vorhandenen Verbindung zwischen den mehrgedachten Flüssen, noch mehrere Verzweigungen derselben, deren Kenntniss sich aber nur auf unbestimmte und ungenaue Auslagen gründet. Die Karte des P. *Caulin*, die ausserhalb Spaniens sehr wenig bekannt ist, und ungeheure Fehler in den Breiten enthält, wurde von *la Cruz* in seiner grossen Karte von Süd-Amerika, welche 1775 in Madrid herauskam, copirt. Ein französischer Geograph, dessen Arbeiten viel zum Fortgang der Wissenschaften beygetragen haben, gab im Jahr 1798 eine neue Karte von Guiana heraus, worinn er, nach seinen theoretischen Ansichten, das Bette des Orinoco zwischen dem Rio Iao und dem Conucunumo durch eine Kette sehr hoher Berge durchschneiden lässt. Er fügt in einer besondern Anmerkung hinzu: "Dass die vermeintliche Verbindung zwischen dem Orinoco und Amazonenfluss eine geographische Ungereimtheit wäre, und dass man, um die Ideen darüber zu berichtigen, die Richtung der Cordilleren, durch welche die Gewässer getheilt würden, gehörig untersuchen müsste."

Ich habe Gelegenheit gehabt, diese Untersuchung der Richtung der Berge an Ort und Stelle vorzunehmen; ich habe den Lauf der Flüsse durch eine beträchtliche Anzahl astronomischer Beobachtungen bestimmt; ich bin mit Hrn. Bonpland den Atabapo, den Tumini und den Terni hinaufgegangen; ich habe mein Canot von Javita über den *Schlangenvald* bis zum *Canno Pimichin* tragen lassen; ich bin auf diesem Fluß in den Guainia eingelaufen, welchen die Europäer *Rio negro* nennen; auf dem Guainia bin ich abwärts gefahren bis zu dem kleinen Fort San Carlos; alsdann bin ich den Cassiquiari aufwärts gegangen bis zu der Stelle, wo er sich vom Orinoco trennt; und auf diesem wieder herunter bis nach San-Thomas de Guiana, und habe auf diese Weise die Gebirgskette, von welcher man wähnte, daß sie die Gewässer des Orinoco und Cassiquiari von einander trennte, im Canot durchschnitten. Diese Fahrt, die bey niedrigem Wasserstande gemacht, und durch nichts als durch die Stelle bey Javita unterbrochen worden war, hat nicht den geringsten Zweifel über die Spaltung des Orinoco ganz nahe bey seinem Ursprung übrig gelassen. Die ungeheurenere Ebene, die sich zwischen den Missionen von San Fernando de Atabapo, Esmeralda, Maroa und San-Carlos del Rio negro ausbreitet, zeigt uns die außerordentliche Erscheinung von vier Flüssen, von denen zwey und zwey einander beynahe parallel, obwohl nach entgegengesetzten Seiten hin, laufen. Der Orinoco fließt gegen N. W., der Guainia gegen S. O., der Cassiquiari gegen S. und der Atabapo gegen N. Die culminirenden Puncte auf dieser Ebene finden sich in  
einer

einer Linie, die von N.O. gegen S.W. geht. Ein großer Theil von Guiana ist eine Insel, die durch das Meer und durch die strömenden Gewässer des Amazonenflusses, des Guainia, des Cassiquiari und des Orinoco gebildet wird.

Unterfucht man den Boden eines Flusses, nach einem in die Queere laufenden Durchschnitt, mit dem Senkbley, so findet man beständig, daß er, weit entfernt eine horizontale Ebene zu bilden, aus einer Reihe von Furchen von ungleicher Tiefe besteht. Je breiter der Fluß ist, desto größer ist die Anzahl der Furchen; und oft behaupten sie auf große Strecken einen vollkommenen Parallelismus. Jeder Fluß kann angesehen werden, als bestände er aus mehreren Canälen; und es findet bey ihm eine Spaltung in zwey Theile statt, wenn ein Theil des Erdreichs, welches an das Ufer stößt, niedriger ist, als der Boden einer ihm zur Seite liegenden Furche. Diese Spaltungen sind in der Nähe der Mündungen der Flüsse, wo das Erdreich wenig Ungleichheiten hat, ziemlich gemein. Das Delta des Nils und das des Orinoco geben uns Beyspiele dieser Erscheinung. In diesen Fällen gibt es sogar bisweilen Verbindungen zwischen zweyen Flüssen, wenn die Arme derselben einander nahe laufen. Die Spaltungen im Innern des Landes in der Nähe der Quellen sind desto seltener, da die meisten großen Flüsse in bergigten Gegenden entspringen und in Thälern fortfließen, die durch mehr oder minder beträchtliche Erhöhungen von einander abgesondert sind. Ein Arm der Loire könnte sich unmöglich einen Weg zum Bette der Seine bahnen. Das Innere von Guiana, derjenige  
Theil

Theil des Landes, welcher sich von den Granitbergen des Duida und Parima bis über den Aequator hinaus erstreckt, ist so eben, daß die kleinsten Ungleichheiten des Bodens den Lauf der Flüsse daselbst bestimmen. Wir haben oben gesehen, daß der Cassiquiari, dessen mittlere Breite vier- bis fünfhundert Metres beträgt, nur ein Arm des Orinoco ist; und eben dieser Arm zeigt oberhalb des Orts, wo sonst der indianische Flecken Capivary gelegen hat, eine neue Spaltung. Er schickt einen Arm gegen Westen, den Canno Conorichiti, der sich zehn Meilen oberhalb der Mündung des Cassiquiari, in den Rio negro ergießt.

Diese letzte Spaltung hat große Aehnlichkeit mit der sonderbaren Verzweigung, welche die Sorque, die Louvere und Nesque, zwischen Avignon und Monteuk in dem Departement von Vaucluse zeigen. Der Arm der Aigues, der sich bey Travaillans absondert, um sich in der Nähe der Meierey Lampourde mit der Rhone zu vereinigen, gibt ein Beispiel von Spaltung, das dem des Conorichiti ganz ähnlich ist. Ueberall bestimmt die Gestalt des Bodens die Richtung der Flüsse, nach beständigen und gleichförmigen Gesetzen.

---

## XVII.

*Transactions of the American philosophical Society, held at Philadelphia. for promoting useful Knowledge. Vol. VI. P. II. Philadelphia 1809.*

Nachdem wir in einem frühern Hefte dieser Zeitschrift (*M. C. B. XXV, S. 514 ff.*) nur das rein astronomisch-geographische ausgehoben haben, so lassen wir nun auch noch eine kurze Uebersicht von dem übrigen Inhalte dieses Bandes nachfolgen.

- I. *Appendix to a Memoir on the Mississippi. Nro. XXX of the 1st part of this Volume. By William Dunbar, of the Natchez.*

Schon vor mehreren Jahren (*Mon. Corr. B. X. S. 546*) theilten wir unsern Lesern einen ziemlich umständlichen Auszug von der ersten Abtheilung dieser Abhandlung mit. Die gegenwärtige Fortsetzung beschäftigt sich nicht sowohl mit einer eigenthümlichen Beschreibung des Mississippi selbst, als vielmehr mit einer allgemeinen Theorie der Flüsse überhaupt, bey der wir uns hier nicht aufhalten können.

- II. *Demonstration of a Geometrical Theorem; by Joseph Clay, Esquire of Philadelphia.*

Das geometrische Theorem, von welchem hier die Rede ist, ist folgendes:

"Man

„Man ziehe aus den beyden Winkeln an der Basis eines Dreyecks zwey Linien, die sich und die beyden andern Seiten des Dreyecks schneiden, so daß die Segmente dieser Linien ein Viereck bilden; man ziehe in diesem die Diagonalen, bisequire dieselbe, so wird eine durch diese Punkte gezogene und verlängerte Linie, die Basis des Dreyecks bisequiren.“

III. *An account and Description of a temporary Rudder, invented by Captain William Mugford of Salem (Massachusetts) and for which the society awarded to him a Gold Medal, from the Extra-Magellanic fund.*

Ein Unfall gab die Veranlassung zu der, wie es scheint sehr nützlichen Erfindung, ein auf offener See verloren gegangenes Steuerruder wieder zu ersetzen. Während der Ueberfahrt von Salem nach Marseille im Jahre 1804. verlor das Schiff Ulysses, unter  $41^{\circ}$  Breite und  $65^{\circ}$  westlicher Länge von Greenwich, in einem Sturm sein Steuerruder. Auf eine sinnreiche Art wulste der Capitain *Mugford* eine interimistische Vorrichtung zu treffen, mittelst deren es ihm gelang, glücklich nach Marseille zu kommen. Sind auch dergleichen Hülfsmittel für verlorne Steuerruder gerade nicht neu, so scheint doch das hier beschriebene, in Hinsicht der leichten Anbringung, wesentliche Vorzüge vor allen bisherigen zu haben. In ein näheres Detail, was auch ohne Zeichnungen allemal unverständlich seyn würde, können wir hier nicht eingehen.

**IV. *Facts and observations relative to the beaver of North-America. Collected by Mr. John Heckewelder, in answer to Queries proposed by Prof. Barton.***

Enthält nach Maßgabe der Erzählungen bekannter indianischer Bieberjäger, interessante Beyträge zur Naturgeschichte dieses Thiers.

**V. *A Description of a Cave on Crooked-creek, with Remarks and Observations on Nitre and Gun-Powder, by Samuel Brown. M. D. of Lexington, Kentucky.***

Die Höhle wurde zu Ende des vorigen Jahrhunderts von einem Herrn *Baker* entdeckt, der beynahe darinnen nebst seiner Familie das Leben eingebüßt hatte, da ihm bey einer nähern Untersuchung das mitgebrachte Licht verlöschte und er nun zwey Tage und Nächte ohne Provision und Wasser darinnen zubringen mußte, bis er endlich durch einen Zufall wieder an das Tagelicht gelangte. Diese Höhle, welche eine der größten in Nordamerika ist, liegt in *Madison County*, etwa 69 Meilen (englische) südöstlich von *Levington*. Sie hat zwey ungefähr 646 Yards von einander entfernte Eingänge, und ist für Pferde und Wagen zugänglich. Die mittlere Erhöhung über den, um den Berg herum fließenden *Crooked creek* beträgt etwa 80 Fufs. Das Gewölbe ist meistentheils platt und ohne Stalactiten, doch gibt es auch Plätze darinnen, die durch ihre rauhen unregelmäßigen Formen, ein sehr pittoreskes Ansehen gewähren. Am meisten ist dies der Fall, wenn die hohen Gemächer von den Fackeln vieler Arbeiter erleuchtet

tet werden, und wenn im Winter, die tiefe Stille jener Gegenden durch einen in der Höhle sich bildenden Wasserfall unterbrochen wird. Auch im Winter von 1806 (einem der kältesten in den vereinigten Staaten,) war die Temperatur der Höhle immer zwischen  $52 - 57^{\circ}$  *Fahrenheit*. Allein ganz besonders hoch ist die Temperatur in einem etwa 60 Fuß vom Eingange entfernten, beynahe kreisförmigen Platze von 20 Fuß Durchmesser, wo zu allen Jahreszeiten eine fast unangenehme Wärme herrscht. Die Menge des hier gewonnenen Salpeters ist von großer Bedeutung.

VI. *An Essay on the vermilion colour of the blood, and on the different colours of the metallic oxides, with an application of these principles to the arts. By Samuel F. Conover M. D.*

VII. *On finding the longitude from the moon's meridian altitude, by William Dunbar of Natchez.*

Der Zweck der hier angegebenen Methode ist die Erhaltung einer Längenbestimmung, ohne dazu einer sehr genauen Zeitangabe zu bedürfen. In dieser Hinsicht schlägt der Verfasser die Beobachtung der größten Mondshöhe vor, und gibt dabey eine Anweisung, wie aus dieser die Meridianhöhe (bey starker Änderung der Declination können beyde Höhen wesentlich von einander verschieden seyn) herzuleiten ist. Bey bekannter Ortsbreite wird daraus die Declination des Mondes und dann ferner mit Zuziehung der Tafeln die Länge des Beobachtungs-Ortes gefunden. Da die schnellste Declinations-Änderung



für diese Längenbestimmung am vortheilhaftesten ist, so rath der Verfasser, diese Methode nur dann in Anwendung zu bringen, wenn die tägliche Änderung nahe  $6^\circ$  betrage. Das ganze Verfahren wird auf zwey wirkliche Beobachtungen angewandt und erläutert. Am 10. Nov. 1804 beobachtete der Verf. im *Fort Mino* (Breite  $= 32^\circ 29' 25''$ ) am Washita-Fluss, die größte scheinbare Mondshöhe  $= 44^\circ 45' 33''.75$ ; hieraus Declination im Meridian  $= 11^\circ 50' 33''.42$ , und dann ferner westliche Länge von Greenwich  $= 6^U 6' 49''.3$ . Monds-Distanzen und eine am 14. Januar 1805 beobachtete Mondfinsternis, gaben dieselbe Länge  $6^U 6' 47''.2$ . Die zweyte Beobachtung wurde den 7. Oct. 1805 zu *Forest Plantation* (Breite  $31^\circ 27' 48''$ ) gemacht.

beobachtete scheinb.  $\gamma$ -Höhe  $= 66^\circ 43' 22''$

$\gamma$  Declination im Meridian  $= 8.33.40.32$

und hieraus

westl. Länge von Greenwich  $6^U 5' 20''.95$ .

Aus zwey Jupiters - Satelliten - Verfinsterungen folgt diese Länge  $6^U 5' 26''.8$ .

Dass diese Beobachtungsart genäherte Längen-Bestimmungen gewähren kann, darüber sind wir vollkommen mit dem Verfasser einverstanden; allein dass dadurch dieselbe Genauigkeit wie durch Monds-Distanzen erreicht werden sollte, das möchten wir wohl bezweifeln. Einmal wird hier auch im allervortheilhaftesten Falle, jede Secunde Änderung in der Mondshöhe oder der Ortsbreite, die Längenbestimmung um eine ganze Minute ändern, und dann wird

wird wohl jeder, der mit reflectirenden Werkzeugen es versucht hat die Meridianhöhe unmittelbar zu beobachten, es nicht läugnen, daß diese Bestimmung immer um eine halbe Minute unrichtig seyn kann. Dies verbunden mit Ungewißheit in der geographischen Breite, kann diese Art von Längenbestimmung sehr wesentlich irrig machen. Auf dem Meere wird sie wegen Bewegung des Schiffes und wegen der da immer übrig bleibenden Ungewißheit über dessen Breite fast ganz unanwendbar. Ist man nicht im Besitz einer genauen Zeitbestimmung und soll aus Mondshöhen die Länge hergeleitet werden, so scheinen uns correspondirende Mondshöhen, aus denen die gerade Aufsteigung hergeleitet werden kann, immer noch das sicherste Mittel zu seyn.

VIII. *An Account of the Freestone Quarries on the Potamoc and Rappahannoc rivers, by B. H. Latrobe.*

Dieser Aufsatz ist die Fortsetzung eines frühern "Memoir on the Sand-hills of Cape Henry in Virginia." (Vol. IV. Americ. Philos. Transact. p. 439) und hat im Wesentlichen dieselbe Tendenz. Der Verfasser mit der Topographie jener Gegenden und der ganzen Conformation des Terrains genau bekannt, glaubt mit Bestimmtheit behaupten zu können, daß der ganze Küsten-District südwestlich von Neu-York, in frühern Zeiten einen wenigstens 120 Fuß höhern Wasserstand gehabt habe, als das jetzige Niveau des Meeres. Er beschreibt zu diesem Behuf die Lage und Beschaffenheit der dem jetzigen Meeres-Ufer zunächst liegenden Gegenden, und es ist nicht

nicht zu läugnen, daß alles, was er über das äußere Ansehen und die innern Bestandtheile dieser Districte sagt, seiner etwas gewagt scheinenden Vermuthung einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit gibt.

IX. *Description and use of a new and simple Nautical Chart, for working the different problems in Navigation; with examples of its application, according to Mercators Sailing, and Sailing by the Arc of a great circle; with a demonstration of its principles. By John Garnett, of New-Brunswick, New-Jersey.*

Die Bedingungen der hier in Vorschlag gebrachten Karten-Projection bestehen darinnen, daß die Parallelen gerade Linien sind, auf denen die Längen-Grade nach ihrem wahren Verhältniß eingetragen werden sollen. Die Projection ist also keine andere, als die längst bekannte *Flamsteed'sche*, und das eigenthümliche der hier empfohlenen Einrichtung, besteht blos in einer damit in Verbindung gebrachten Vorrichtung, vermöge der alle Schiffer-Aufgaben auf eine mechanische Art ohne Rechnung aufgelöst werden können. Wenn diese Auflösungen, was wir aus Mangel an practischer Erfahrung nicht beurtheilen können, wirklich für den Seemann dieselbe Leichtigkeit wie auf den *Mercator'schen* Seekarten haben, so ist es keine Frage, daß die vorgeschlagene Entwurfsart, wo die Gestalt der Länder nicht wesentlich verunstaltet wird, und alle Distanzen nach einerley Maassstab bestimmt werden, reelle Vorzüge vor den zeitherigen reducirten Karten hat. Nur das scheint uns gerade nicht empfehlungs-

werth

werth, daß die Meridiane eine mühsam, nur durch Punkte zu construierende Gestalt erhalten, indem bekanntlich diese in der hier gewählten Projection, Sinus-Linien sind. Daß dem Verfasser dieses Aufsatzes die goldne Medaille der Magellanischen Stiftung zuerkannt wurde, spricht unstreitig für die praktische Brauchbarkeit seines Vorschlags.

X. *Observations to serve for the Mineralogical Map of the State of Maryland. By M. Gordon.*

XI. *Memoir on the origin and Composition of the meteoric stones which fell from the Atmosphere, in the County of Fairfield, and State of Connecticut, on the 14th of December 1807; in a letter, dated February 18th 1808, from Benjamin Silliman, Professor of Chemistry in Yale College, Connecticut and Mrs. James L. Lingsley, to Mr. John Vaughan, Librarian of the American Philosophical Society.*

Das merkwürdige Phänomen, von dem hier die Rede ist, wurde in Amerika zuerst durch den Connecticut Herald, und auf dem Continent, so viel wir wissen, durch das Journal de Physique bekannt gemacht. Allein beyde Nachrichten waren bey weitem nicht so vollständig und erschöpfend, als der vorliegende Aufsatz, der vorzüglich für Chemiker, wegen der darinnen befindlichen sorgfältigen Analyse des Meteor-Steines, von vorzüglichem Interesse seyn muß. In eine detaillirte Inhalts-Anzeige können wir hier nicht eingehen, allein einige Haupt-Resultate

tate sowohl aus dem Factischen der Erscheinung, als der eben erwähnten Analyse, glauben wir beybringen zu müssen, da doch nur die wenigsten unserer Leser Gelegenheit haben werden, aus der ganz authentischen Quelle, welche diese Abhandlung darbietet, schöpfen zu können.

Am 14. Decbr. 1807 Morgens nach 6 Uhr war es, daß in der Atmosphäre ein Meteor wahrgenommen wurde, welches sich mit großer Schnelligkeit bewegte, und dessen Explosion im District *Weston* in Connecticut, ungefähr 25 Meilen (engl.) westlich von *New-Haven* statt fand. *Nathan Wheeler* Esq. in Weston, ein sehr unterrichteter vorurtheils freyer Mann, befand sich gerade zu jener Zeit im Freyen, und sah das ganze Phänomen als Augenzeuge an. Ein schnell hervorbrechender Lichtstrahl erweckte zuerst dessen Aufmerksamkeit, und als er in die Höhe blickte, sah er eine feurige Kugel, die von einer Wolke zwar etwas verdunkelt, aber doch nicht ganz versteckt wurde. Das Meteor erschien hier scharf begränzt, ungefähr wie das Sonnenbild durch Nebel, und sein scheinbarer Durchmesser war der Hälfte oder zwey Drittheile des Vollmondes gleich. Da wo keine Wolke das Phänomen verhüllte, erschien es in glänzendem, strahlendem Lichte und war von einem kegelförmigen Lichtschweife begleitet, dessen Ausdehnung ungefähr das 10 — 12 fache des Körpers selbst betrug. Das Meteor entstand im Norden, erhob sich in einer dem Horizont beynahe perpendicularen Richtung und verschwand etwa 15° vom Zenith. Das Verschwinden war nicht augenblicklich, sondern die Intensität des Lichtes nahm nach und nach

nach ab, wie es etwa, nur viel langlamer, bey einer glühenden Kanonenkugel geschieht. Die ganze Dauer der Erscheinung vom Entstehen bis zum Verschwinden, betrug ungefähr eine Minute. Der wahre Durchmesser des Meteors betrug wahrscheinlich über 300 Fuls. Ohngefähr 30 — 40 Secunden nachher wurden drey laute Schläge, denen eines nahen Vierpfünders gleich, gehört, die sich schnell in einem Zeitraum von etwa 3" folgten. Herr *Elihu Staples* machte dabey die Beobachtung, daß der Feuerball während dem dreymal gewaltsam sich bewegt, immer kleiner geworden und beym dritten verschwunden sey. Gesehen wurde das Meteor von Connecticut bis Hudson River, und von Neu-York bis Beckshire, und gehört wurde die Explosion 40 bis 50 Meilen nördlich von Weston. Die ganze Masse scheint sich bey jenen drey lauten Schlägen zertheilt zu haben und herabgestürzt zu seyn; dies wird dadurch besonders wahrscheinlich, weil sich vorzüglich an drey in der Richtung des Meteors gelegenen Orten, dessen Haupttrümmer gefunden haben.

Der nördlichste Punct war im District *Huntington*, in der Nähe der Wohnung des Hrn. *Merwin Burr*, der den Fall unmittelbar ansah, und die Steine etwa eine halbe Stunde nachher auffand. Durch das Anschlagen an einem Granitfelsen, war die Masse theils ganz zerstreut, theils in lauter kleine Stücke gebrochen worden, so daß kein Stück über die GröÙe eines Gänse-Eyes hier angetroffen wurde. Die aufgefundenen Bruchstücke waren beym ersten Auffinden noch warm. Mehrere Umstände ließen ver-

vermuthen, daß eine grössere Masse in einen benachbarten Sumpf gefallen sey.

Der zweyte Ort, wo Steine fielen, lag im District Weston, ungefähr 5 Meilen südlich vom Erstern nahe bey der Behausung des Herrn *Prince*. Der Stein der hier in lockern Boden gefallen war, hatte ein zwey Fuß tiefes Loch gemacht; er war ganz geblieben und sein Gewicht hatte 35 Pfund betragen. Unglücklicherweise glaubte man edles Erz darinnen zu finden, weshalb das schöne Stück zer schlagen wurde, so daß nur ein Stück von etwa 12 Pfund davon übrig blieb. Noch drey andere Trümmer wurden in der benachbarten Gegend gefunden; ein Stück von zehn, ein anderes von dreyzehn, und ein drittes von sechs und dreyßig Pfund, waren alle in einer Entfernung von noch keiner Meile von jener Wohnung, und also wahrscheinlich sämmtlich bey der zweyten Explosion niedergestürzt. Am bedeutendsten war die Explosion am dritten Punct, vier Meilen südlich vom vorherigen gewesen, wo die herabgestürzte Masse weit mehr als die vereinigte der zwey erstern betrug. Das größte Stück fiel in ein Herrn *Elijah Seeley* zugehöriges, ungefähr 30 Ruthen von seinem Hause entferntes Feld. Die Heftigkeit des Falls zeigte sich hier am allermeisten. Der Meteorstein war drey Fuß tief eingedrungen, hatte ein Loch von 5 Fuß Länge und 4 Fuß Breite gewühlt, und Stücken von Stein und Erde 50 bis 100 Fuß weit weggeschleudert. Leider war diese Masse in lauter kleine Stücke zersprungen, allein nach den zuverlässigsten Nachrichten mußte das Ganze sicher 200 Pfund an Gewicht betragen haben.

Der

Der Stein, der Anfangs, so lange er in feuchter Erde lag, zwischen den Fingern zerrieben werden konnte, wurde an der Luft bald härter. Sein specifisches Gewicht = 3,6; sämmtliche von allen drey Puncten erhaltene Stücken, waren einander durchaus gleich.

Sehr lobenswerth ist die Behutsamkeit, mit der hier Vermuthungen über den Ursprung dieser merkwürdigen Meteore vorgetragen werden. Der Verfasser *scheint* der von dem ehemaligen Präsidenten *Clap* in seiner "*Theory of Meteors*" geäußerten Meinung, vermöge der, diese Körper terrestrische Cometen sind, die sich gleich den Sonnen-Cometen, in sehr excentrischen Bahnen um die Erde bewegen, nicht abgeneigt zu seyn. Allein ohne etwas bestimmtes hierüber zu behaupten, werden am Schlusse des Aufsatzes nur zwey Facta als *ausgemacht* angenommen:

1. Dafs diese Meteore nicht terrestrischen Ursprunges sind
2. dafs sie alle eine gemeinschaftliche, aber unbekannte Ursache haben.

Die chemische Analyse dieses Meteor-Steines verdanken wir ausschliessend dem geschickten Herrn Professor *Silliman*. Das Haupt-Resultat seiner sehr sorgfältigen und erschöpfenden Untersuchung war folgendes; 100 Gran des ganzes Steines enthielten

|                                |           |       |
|--------------------------------|-----------|-------|
| Silex                          | . . . . . | 51,5  |
| Attractable brown oxid of iron | . . . . . | 38,0  |
| Magnesia                       | . . . . . | 13,0  |
| Oxis of Nickel                 | . . . . . | 1,5   |
| Sulphur                        | . . . . . | 1     |
|                                |           | <hr/> |
|                                |           | 105   |

Der



Der hier statt des gewöhnlichen Verlustes vorkommende Überschuss rühre offenbar, sagt der Verfasser, von einer bedeutenden aber in unbekannten Verhältniß statt findenden Oxidirung des Eisens her.

XII. *A Letter from Captain William Jones, of Philadelphia, to the President of the Society, communicating sundry queries proposed by him to William Jones Esquire, Civil Engineer of Calcutta, relative to the principles and practice of building in India, with his answers to the same.*

Der Aufsatz enthält interessante Data für Technologie, die jedoch hier nicht Platz finden können. Nur einige bey dieser Gelegenheit beygebrachte Versuche über die relative Festigkeit mehrerer Holzarten, glauben wir auch in diesen Blättern aufbewahren zu müssen. Die zu den Versuchen gebrauchten Hölzer waren vierkantige Prismen vier und zwanzig Zoll lang und einen Zoll ins Quadrat. Die Unterlagen waren 22 Zoll von einander entfernt, und das Gewicht wurde in der Mitte des Stücks angebracht. Die Resultate der Versuche waren folgende:

|                       | Name des Holzes                                  | Gewicht<br>des<br>Stückes | Gewicht bey der<br>sen Anhängung<br>das Holz brach |                  |
|-----------------------|--|---------------------------|--|------------------|
|                       |  | Loth                      | ℥  | Loth             |
| Bengalische<br>Hölzer | Teak . . . . .                                   | 11                        | 449  | 13               |
|                       | Tissoo . . . . .                                 | 12 $\frac{1}{2}$          | 459  | 5                |
|                       | Saul . . . . .                                   | 13                        | 535  | 12 $\frac{1}{2}$ |
|                       | Allum, like Saul                                 | 13 $\frac{1}{2}$          | 539  | 9                |
|                       | Soondry . . . . .                                | 15 $\frac{1}{2}$          | 593  | 9                |
|                       | Napoul Fix . . . . .                             | 9 $\frac{1}{2}$           | 389  | 0                |
| Europäische           | Rothe Fichte, sehr dicht<br>und harzig . . . . . | 10                        | 346  | 9                |
|                       | Weisse Fichte, gewöhnliches<br>Stück . . . . .   | 7                         | 214  | 13               |

Das Gewichte eines Volumen Wassers, dem der Holzstücke von den angegebenen Dimensionen gleich betrug 13 $\frac{1}{2}$  Loth.

XIII. *A General method of finding the roots of numerical equations to any degree, of exactness; with the application of Logarithms to shorten the operation: By John Garnett of New-Brunswick.*

Wir halten uns bey diesem Aufsatze um so weniger auf, da er eines Theils nicht wesentlich hierher gehört, und dann auch durch das mühsame der dabey erforderlichen Operationen gerade nicht empfehlungswerth scheint.

XIV. *On the best Angles for the sails of a Windmill. By John Garnett of New-Brunswick.*

Der Zweck des Verfassers ist die Bestimmung des Winkels, den die Flügel mit einer auf der Axe senkrechten Ebene machen müssen, um den vortheilhaftesten Effect zu geben. Eine Menge berühmter Mathematiker haben sich mit der Aufgabe beschäftigt, und  
wei.

weichen zum größten Theil weſentlich in ihren Reſultaten von einander ab. Da hier immer hypothetiſche Vorausſetzungen gemacht werden müſſen, ſo erklärt ſich die Differenz dieſer Beſtimmungen leicht. Bey einer ſo willkührlich und unbeſtimmt wirkenden Kraft, wie der des Windes, wird es ſchwer halten, jemals zu einem ſichern Reſultat anders als durch Erfahrung zu gelangen. So viel iſt wohl ausgemacht, daß die gewundenen Flügel, wo ſich die Tangenten der Neigungswinkel umgekehrt wie ihre Entfernungen von der Umdrehungs-Axe verhalten, den vortheilhafteſten Effect hervorbringen. Für den Winkel an der Axe nimmt der Verfaſſer  $30^{\circ}$  an.

*XV. Extract from a Paper on the Meteoric Stones, written by F. R. Haſſler Esq. Mathematical Profeſſor in the military ſchool at Weſt-Point.*

Wahrscheinlich wurde der Aufſatz durch das oben beſchriebene Meteor veranlaßt. Der Verfaſſer unterſucht die Möglichkeit, daß es Auswürfe von Mondsvulcanen ſind, und findet für die vortheilhafteſte Lage von Mond und Erde, daß eine Maſſe aus dem Monde mit einer Initial-Gelchwindigkeit von 39364 Fuß in einer Secunde ausgeſchleudert werden müßte, um auf die Erde gelangen zu können. (*Mon. Corr.* B. XXII S. 97 f.)

*XVI. Extract of a letter from a member of the Society, relative to the great cold in January 1807, at the town of Hallowel, in the diſtrict of*

*of maine, Massachusetts, Head of tide-water on Kennebeck River.*

Die hier mitgetheilten thermometrischen Beobachtungen, sind ein merkwürdiger Beleg für die prädominirende Kälte des neuen Continents. Die Beobachtungen wurden unter 44° 16' N. Br. im Niveau des Meeres gemacht; in der Nacht vom 22 — 23. Jan. 1807 war der dortige Kälte-Grad — 29° Reaumur, und eben so in der Nacht vom 26 — 27. Jan. Also daß nur wenig fehlte, um durch natürliche Kälte das Queckſilber zum Gefrieren zu bringen, und dies unter einer Breite, wo in unserm Continent schon Schnee unter die Seltenheiten gehört!

*XVII. Statement of Deaths, with the diseases and ages, in the City and Liberties of Philadelphia, from the 2.d of January 1807 to the 1st of January 1809. Communicated by the Board of Health.*

Interessant sind die hier zugleich mit befindlichen Angaben über Bevölkerung und deren Zunahme in der City und Liberties von Philadelphia.

| Census | City  | Suburbs | County | Total |
|--------|-------|---------|--------|-------|
| 1790   | 28522 | 13998   | 3657   | 46177 |
| 1800   | 41299 | 26641   | 4201   | 72141 |

Die Bevölkerung von ganz Pensylvanien betrug  
im Jahr 1790 . . . 434373  
1800 . . . 602373.

Das Wachsthum der Bevölkerung ist hier so bedeutend, wie es nur in einem neu entstehenden Staate der Fall seyn kann.

**XVIII.** *An Account of Experiments made on Palladium found in Combination with pure Gold. By Joseph Cloud, an Officer in the Mint of the United States.*

**XIX.** *Observations on the Geology of the united States, explanatory of a Geological Map. By William Maclaure.*

Für Freunde specieller Topographie und Geologie muß dieser Aufsatz und die ihm begleitende Karte, die zum erstenmal eine deutlich bestimmte Übersicht, von den Gebirgsarten und der ganzen Conformation der vereinigten Staaten gewährt, ein großes Interesse haben. Allein hier können wir in ein näheres Detail darüber nicht eingehen, da ein kurzer Auszug ganz unbefriedigend und ein längerer gegen den Zweck dieser Zeitschrift seyn würde.

---

-XVIII.

*Incltyti superioris Ungariae Comitatus Gömör-  
riensis Notitia historico-geographico-sta-  
tistica. Elucubravit Ladislaus Bartholo-  
maeides. Cum Tabella, faciem regionis et  
delineationem cavernarum ad Agtelek ex-  
hibente. Prostat apud Auctorem. Leut-  
schoviae, excusum typis Jos. Car. Mayer,  
Caes. Reg. Privil. Typographi ab anno  
1805 — 1808. 784 pag. in 4.*

Ein nach den besten Hülfsmitteln und mit dem größten Fleiße verfaßtes interessantes Werk. Wäre der Verfasser (evangelischer Prediger zu Ochtina in der Gömörer Gespannschaft) in der Mathematik und Naturgeschichte mehr bewandert gewesen, hätte er Zugang zu allen Archiven in der Gömörer Gespannschaft und zu öffentlichen Bibliotheken gehabt, und wären ihm nicht von vielen Seiten statistische Angaben verweigert worden, so wäre sein voluminöses Werk noch vollständiger und vollkommener. Recensent beschränkt sich in dieser Anzeige auf einen gedrängten Auszug aus dem geographisch-statistischen Theile des Werks und auf einige beyzufügende Bemerkungen.

Die Gömörer Gespannschaft liegt in Ober-Ungarn diesseits der Theiß zwischen 37° 29' und 38° 32' 5" der Länge und zwischen 48° 11' und 49° 3' der

der nördlichen Breite (nach *Lipszky* zwischen  $37^{\circ} 19'$  und  $38^{\circ} 22'$  der Länge und  $48^{\circ} 6''$  und  $48^{\circ} 57''$  der Breite) erhabener als die benachbarten Geſpannſchaften. Die Mitte deſſelben iſt bey *Kövi*. Folgende an der Gränze liegende Ortſchaften ſind aſtronomiſch beſtimmt. *Vernart* liegt gegen Norden unter  $48^{\circ} 56' 58''$  der Breite und  $38^{\circ} 13'$  der Länge, *Toth Zabar* gegen Süden unter  $48^{\circ} 13' 30''$  der Breite und  $37^{\circ} 40' 30''$  der Länge, *Forgacska* gegen Weſten unter  $48^{\circ} 47' 20''$  der Breite und  $37^{\circ} 31' 15''$  der Länge, *Uhorna* gegen Oſten unter  $48^{\circ} 39' 30''$  der Breite und  $38^{\circ} 31' 15''$  der Länge. Die Gömörer Geſpannſchaft wird begränzt gegen Norden von der Liptauer und Zipler, gegen Oſten von der Torner und Borchoder, gegen Süden von dieſen und von der Borchoder, gegen Weſten von der Neograder und Zoller. Die größte Länge der Geſpannſchaft von Norden nach Süden beträgt 13 Meilen, die größte Breite zwischen Uhorna und Luom 11 Meilen. Der Flächeninhalt der Gömörer Geſpannſchaft beträgt nach unſerm Verfaſſer 86 Quadratmeilen (nach *Novotny* Gömör für ſich 56 Quadratmeilen und das damit vereinigte Kiſhont 21 Quadratmeilen und 19 □ Klaſtern). Die Oberfläche der Geſpannſchaft iſt ſehr unregelmäßig: ſie hat viele ſehr hohe Berge, tiefe Thäler, wenige Ebenen, viele Wälder, Flüſſe und Bäche. Am beſten kann man die Geſpannſchaft vom Königsberge (*Kralowa hola*): am Gran überſehen.

Die Berge der Gömörer Geſpannſchaft theilte der Verfaſſer in vier Claſſen ein. Die eine Reihe Berge, welche metalliſch iſt, läuft an beyden Seiten des  
Gran

Grans und an dem westlichen Ufer des Hlinecz gegen Süden, bis in die Mitte der Gespannschaft fort und enthält die Quellen des Sajó. Diese Gebirgsreihe enthält höhere Berge als die übrigen. Sie bestehen aus verschiedenen Steinarten, und enthalten Metalle und andere Mineralien. Die zweyte Gebirgsreihe geht vom Bache Germosnya durch die Gebiete der Ortschaften Berzettan, Rudna, Rekenge, Sebes-Patak, Genes, Getnek, Jolsva, Turelock, Racos, Szirk Ratko, Ratko-Szuha, Dobra, Patak, Bradno, Kiette, Rima-Brezo und Rima Bányá von Osten nach Westen, ferner vom Bache Germosnya durch den östlichen Theil der Gespannschaft bis Futnok, von da wendet sie sich nach Sajó-Gömörer, und von hier bis zum Thal Balogh und bis Pokoragy. Die Berge in dieser Gebirgsreihe sind nicht hoch und bestehen aus Kalk. Sie enthalten weite Höhlen. Die größte derselben ist die Höhle Baradla, die aus mehreren in einander verschlungenen und sich weit ausbreitenden mit Stalactiten angefüllten Kammern besteht. Auch der Berg Pelsöcz enthält eine Höhle. Der Verf. neigt sich auf die Seite derjenigen Geognosten, welche diesen Höhlen einen vulcanischen Ursprung zuschreiben. Die dritte Gebirgsreihe ist in dem flächern Theile der Gespannschaft, in den Bezirken Putnok, Serk und Kiskont. Sie enthält mehr Hügel als Berge. Die vierte Gebirgsreihe ist in dem Serker Bezirke an den Gränzen der Gespannschaften Borlore, Heves und Neograd. Die Berge derselben machen den Fuß des Gebirgs Matra aus und erstrecken sich bis zum Tatra. Sie sind beträchtlich hoch. Die vorzüglichsten sind bey Vargede, Kisfalu, Ajnacső,



Gortua, Benya, Sid, Goma, Soregh. Von den einzelnen Gebirgen in dieſen vier Gebirgsreihen zeichnet der Verfaſſer vorzüglich folgende aus:

- 1) Den *Ochſenberg* zwiſchen den Flüssen Sajo und Hlienecz bis zum Bache Germosnya. Er enthält mehrere, durch tiefe Thäler getrennte Bergrücken; ſie ſind zum Theil kahl, zum Theil mit Waldungen bedeckt. Von den beſondern Bergen dieſes Gebirges ſind folgende die vorzüglichern: Pipilka oder Pipiſchka ein beträchtlich hoher Berg; Lazarowa Xola; Pacſenſza Hola; der eigentliche Ochſenberg (Ökor mezö, Wolo-wecz), der Teufelsberg (Gertowa Hola) und Szulowa an der Gränze der Zipſer Geſpannſchaft.
- 2) Der *Schwarzenberg* gegen Norden.
- 3) Die Bergrücken *Slammersberg*, *Windzog*, *Seib*, *Kremnitzerweg*, *Gelehn*, *Guntawa Tresujk*.
- 4) Die *Graner Alpen* (*Hronſzke Hole*), worunter der höchſte Berg *Königsberg* (Királybegy, Kralowa hola) heiſt.
- 5) Die Berge im Theiſzholtzer Gebiet.
- 6) Die Berge des Kisleonter Diſtricts.
- 7) Den hohen Berg Szinecz und den benachbarten Berg *Bohatno*.
- 8) Die Berge Djelik, Korimowo, Sztraczena, Holozkowa und Trſztja, Scharſaz, Zeleſnjik.
- 9) Die Roczer und Chizener Berge.
- 10) Die Berge Prjeſcop, Rowna, Hümeneoz, Prichyba, Sztoly, Klimentowa, Kyprowa.

- 11) Der Berg *Zdjar*.
- 12) Der Bergrücken *Nemecke, Bány, Magura, Osztry Wsch*,
- 13) Der Berg *Hradek*.
- 14) Die Berge *Czégér, Gombaszegh* und die *Agtebeker Berge* mit der berühmten Höhle *Baradla*.
- 15) Das *Pleissnitzer Gebirge* (*Pelloczihegy, Plešivská hora*).
- 16) Die *Rozložner, Paškaházer* und *Horker Kalkberge*.

An Wäldern hat die Gömörer Gespannschaft keinen Mangel. Es wachsen in ihnen Eichen, Buchen, Fichten, Tannen, Lerchen, Ahornbäume, Eschen, Linden, Birken, Erlen, Rothbäume, Weiden, Taxusbäume. Der Verfasser zählt die Wälder namentlich auf.

Auch Seen gibt es in der Gömörer Gespannschaft. Der größte ist bey *Vargede*. Die Flüsse der Gömörer Gespannschaft sind;

1) Der *Hernad* oder die *Hundert* (slawisch *Hor-nath* oder *Chornath*,) entspringt auf der nördlichen Seite des Königsberges, fließt durch die Zipfer und *Abanjvarer* Gespannschaft, und fällt in die *Theiss*.

2) Die *Gölnitz* (*Hniletz*) hat ihre Quellen unter dem Königsberge, und unter den Bergen *Trefznik* und *Schwarzenberg*, fließt in die Zipfer Gespannschaft, vermischt sich mit dem *Hernad* und verbindet sich dann so mit dem *Sajo*.

3) Die

3) Die *Gran* (Garom, Hron), entspringt unter dem Königsberge und tritt schon schiffbar in die Zoller Gespannschaft ein.

4) Der *Sajó* (slawisch Szlana) vereinigt sich mit dem Dopřchauer-Bach, dem Getneker Fluß, dem Müraner Bach u. s. w. (Er nimmt unmittelbar 56 Flüsse und Bäche, mittelbar gegen 500 auf) und ergießt sich endlich in die Theiß.

Die *Luft* ist in der Gömörer Gespannschaft im Ganzen genommen mehr trocken als feucht. In den obern Gegenden ist sie in den Thälern feuchter, in den untern Gegenden trockener. Barometrische Beobachtungen zu Rosenau und Ochtina haben gelehrt, daß das Quecksilber nie über 27 Zoll  $\frac{3}{4}$  Linien gestiegen, und nie unter 22 Lin. gefallen ist, Die Winde sind in dieser Gespannschaft verschieden und heftig. Die mittägigen Winde bringen Regen, die nördlichen, oder sogenannten polnischen Winde, Kälte.

In Rücksicht der *Kälte und Wärme* findet in der Gömörer Gespannschaft eine merkliche Verschiedenheit statt. Das Graner Thal starrt nebst den benachbarten Bergen von sibirischer Kälte. Der Schnee bleibt auf diesen Bergen bis in den Mai liegen. Die südlichen Gegenden dießseits des Grans sind weniger kalt. Neben denselben beginnt die gemälsigte Zone der Gömörer Gespannschaft, und gehet bis zur zweyten Gebirgsreihe. Das mildeste Klima haben die Gegenden, die zwischen der zweyten Gebirgsreihe und den

ten untersten Gränzen liegen. Im Jahre 1799 war auf dem Reaumurſchen Thermometer der höchſte Wärme Grad  $+24^{\circ}$ , der höchſte Kälte-Grad  $-9^{\circ}$ ; zu Roſenau der höchſte Wärmegrad  $+28$ , der höchſte Kältegrad  $-10$ ; im Jahr 1810 ſtieg zu Ochtina die Wärme auf den  $28^{\circ}$ , die Kälte auf den  $10^{\circ}$ , zu Roſenau die Wärme auf  $23^{\circ}$ , die Kälte auf  $13^{\circ}$ .

Die Hauptkarten der Görmörer Geſpannſchaft ſind verfertigt von den Gömörer Geometern *Israel Gömöry* und *Chriſtian Raiſz* 1790; (ſeine Karte wurde von Görëy in Wien herausgegeben unter dem ungarischen Titel: "Gömör Värmegyées á Kishontí Kerület," d. i. die Gömörer Geſpannſchaft und der Kishonter Diſtrict), und von dem Verfaſſer des vorliegenden Werks. Der Verfaſſer legte *Gömöry's* Karte zum Grunde, und brachte nach *Lypſky's* Angabe Verbeſſerungen an. Sie iſt ſehr richtig. Schade aber, daß ſie nicht gut geſtochen iſt.

Nach der Conſcription vom Jahre 1804 waren in der Gömörer Geſpannſchaft im *Roſenauer* Bezirk 2 Marktflecken, 20 Dörfer, 1 Praedium, 2415 Häuſer, 3046 Familien, 15207 Einwohner; im *Getneker* Bezirk 3 Marktflecken, 22 Dörfer, 2396 Häuſer, 3510 Familien, 15755 Einwohner; im *Muraner* 2 Marktflecken, 23 Dörfer, 2655 Häuſer, 4190 Familien, 22251 Einwohner; im *Rackoer*, 1 Marktflecken, 52 Dörfer, 3360 Häuſer, 4422 Familien, 22401 Einwohner; im *Serker* 1 Marktflecken, 61 Dörfer, 16 Praedien, 2691 Häuſer, 2959 Familien, 20435 Einwohner; im *Putzoker* 2 Marktflecken, 60 Dörfer,

fer, 8 Prädien, 2959 Häuser, 3648 Familien, 17830 Einwohner; im *Kishonter* 2 Marktflecken, 48 Dörfer, 8 Praedien, 3351 Häuser, 4723 Familien, 23416 Einwohner. In der ganzen Gömörer Gespannschaft sind 13 Marktflecken, 286 Dörfer, 33 Praedien, 19827 Häuser, 26498 Familien, 338 Honoratioren, 1423 Bürger, 2359 Bedienten der Edelleute, 9606 Bauern, 16524 Häusler, 38502 Jünglinge, 68802 Männer, 69072 Weiber, in Summa 137295 Einwohner vom bürgerlichen und Bauernstand. Die Edelleute wurden im Jahre 1803 nicht conscribirt. In der Josephinischen Conscription vom Jahre 1787 wurden 4962 Edelleute männlichen Geschlechts gefunden. Jetzt kann man 15000 Edelleute von beyden Geschlechtern annehmen. Rechnet man dazu noch 70 katholische Geistliche, 55 evangelische Prediger, 38 reformirte Prediger, die Frauen und Kinder derselben, die Schullehrer mit ihren Weibern und Kindern, so kann man annehmen, daß gegenwärtig 153000 Einwohner in der Gömörer Gespannschaft sind.

Die Einwohner der Gömörer Gespannschaft sind Slawen, Deutsche, Magyaren und Zigeuner. Die Juden haben in keiner Ortschaft einen festen Wohnsitz. Die Slawen sind zum Theil Wenden, zum Theil Rusniaken, zum Theil Böhmen. Sie machen die Mehrzahl der Einwohner aus. Deutsche sind gegenwärtig nur noch in Dopfschau und Rosenau, und zwar in Dopfschau unvermischt, in Rosenau aber mit Magyaren und Slawen vermischt. Die ungarische Sprache sprechen nicht bloß die Magyaren, sondern

dem auch die meisten Slawen, Deutsche und Zigeuner im Verkehr mit den Magyaren. Die Magyaren beschäftigen sich vorzüglich mit dem Ackerbau, mit dem Gartenbau und mit der Viehzucht. Die Deutschen mit dem Bergbau, in den Schmelzhütten und mit Handwerken, die Slawen mit allen Gewerben; die Zigeuner mit Schmiedehandwerk und mit der Musik. Sehr viele Magyaren, Deutsche und Slawen beschäftigen sich auch mit dem Handel und dem Fuhrwesen.

Die Gömörer Gespannschaft ist reich an *Naturproducten* aus allen drey Reichen der Natur. Aus dem Mineralreiche sind zu merken: Kalk, Töpferthon, Vitriolerde, Alaunerde, Thonschiefer, Marmor, Talkstein, Bergkrystall, Granaten, Quecksilber, Kobalt, Antimonium, Wismuth, Eisen in Menge, Kupfer, Bley, etwas Gold und Silber, Schwefel, Zinnober, versteinertes Holz.

Der Ackerbau, Gartenbau und die Viehzucht werden in der Gömörer Gespannschaft fleißig betrieben, nicht minder der Bergbau und die Arbeit in den Schmelzhütten.

Der *Handel* in der Gömörer Gespannschaft ist theils einheimisch, theils auswärtig. Die Einwohner der obern Gegenden verkaufen den Einwohnern der untern Gegenden Eisen und Eisenwaare, Leinwand, Tuch, Leder, Kleidungsstücke, Branntwein, Schindeln, Balken, Breter u. dgl. und kaufen dagegen von ihnen: Getraide, (außer Hafer,) Hülsen-

Lebengewächse, Gartenfrüchte, Tabak, Wein, Heu, Schlacht- und Zugvieh, Holzkohlen. Die Ortschaften Ungarns, nach welchen die Gömörer ihre Producte vorzüglich verführen, sind: Pesth, Debreczin, Großwardein, Bekes, Szegedin, Sziget, Erlau, Miskolcz, Gyöngyös, Kecskemet, Körös, Waizen, Pressburg, Neutra. In der Gömörer Gespannschaft selbst ist der meiste Verkehr auf den Jahrmärkten zu Rosenau, Rimaszombat und Jolsva. Die Hauptproducte, welche ausgeführt werden, sind: Eisenwaaren, Kupfer, Antimonium, Kobalt, Quecksilber, Zinnober u. s. w. Alle Producte werden in der Gömörer Gespannschaft auf der Achse verführt. Canäle gibt es nicht. Schiffbare Flüsse gibt es zwey, den Sajó und Gran, aber sie werden noch nicht benutzt und müßten durch Kunst zur Schifffahrt bequemer eingerichtet werden. Die Strassen sind in dieser Gespannschaft sehr schlecht, selbst die Poststrassen von Rimaszombat bis Rosenau. Auch die Wirthshäuser sind schlecht eingerichtet. Zwölf Ortschaften haben stark besuchte Jahrmärkte, vorzüglich aber Rosenau, Jolsva und Rimaszombat.

Der zweyte Theil dieses Werks (Seite 473 bis 732) enthält eine *topographische Beschreibung* aller einzelnen Marktflecken, Dörfer und Prädien in der Gömörer Gespannschaft. In dieser kommt vor: die Benennung der Ortschaft in der lateinischen, ungarischen, deutschen und slawischen Sprache; die Lage; der Ursprung der Ortschaft, wenn er bekannt ist; die Anzahl der Häuser, Familien, Einwohner; der Flächeninhalt und die Beschaffenheit des Bodens; die

vor-

vorzüglichsten Schicksale der Ortschaft. Recensent muß in dieser Hinsicht auf das Werk selbst verweisen, da ein Auszug daraus zu weitläufig für diese Zeitschrift werden würde.

Im *dritten Theile* handelt der Verfasser von der Civilverfassung der Gömörer Gespannschaft. (S. 733 bis Ende.) Aus diesem Theile hebt Recensent nur folgende Angaben aus. Der Ralkoer Proceß oder Bezirk zahlte an Contribution im Jahre 1803: 20543 Gulden, der obere Proceß 54774 Gulden, der Serker 14684, der Rutnoker 12652. Das Wappen der Gömörer Gespannschaft stellt drey Hügel dar.

---



## XIX.

## Beytrag

zu

## geographischen Längenbestimmungen.

Vom Hrn. Inspector Pabst.

Da es mir gelang, die Bedeckungen mehrerer Sterne am 19. Febr. 1812 zum Theil vollständig und mit guter Zeitbestimmung zu beobachten, so s umte ich nicht, ihre Berechnung zu unternehmen; vorzüglich in der Absicht, meine Beobachtungen und Rechnungen mit denen anderer zu vergleichen. Zu diesem Zwecke war mir besonders die Beobachtung der Bedeckung von  $\gamma$  Tauri auf der Capelle bey Marseille erwünscht.

Die bey meiner Berechnung gebrauchten Mond-Örter sind aus *Oltmanns* Tafeln gerechnet (4. Suppl. Band zu den *Berl. Jahrb.*) Die Stern-Positionen sind *Piazzis*che, und zwar die für  $\gamma$  Tauri aus dem 6. Buche (Jahrb. 1811 S. 89) die der übrigen nach seinem groſsen Catalog mit der Verbesserung  $+ 4''$  in  $R$  und  $- 1,5''$  in Decl. (*Mon. Corr.* Bd. XVI S. 184); die Parallaxen-Rechnungen endlich sind nach den vortrefflichen *Olbers*schen Formeln mit der Erd-Abplattung so geführt.

Herr

# **XIX. Geograph. Längenbestimmungen. 265**

**Herr von Zach** beobachtete auf der Capellette  
am 19. Febr. 1812

Eintr. v.  $\gamma$  Tauri  $5^h 35' 0,60$  m. Z. (M. C. März 1812  
S. 293)

Austr. — — 6 57 4,18

Auf der Sternwarte Seeberg beobachtete ich

Eintritt  $6^h 11' 16,79$  m. Z.

Austritt 7 26 51,14 — —

Hieraus fand ich nun folgende Conjunctions - Zeiten:

Capellette aus dem Eintritt  $6^h 6' 53,99$  — 0,080 dB

— — — Austritt 6 7 1,60 + 0,363 dB

Seeberg aus dem Eintritt 6 28 12,02 + 0,509 dB

— — — Austritt 6 28 12,56 — 0,334 dB

Die Beob. auf der Capellette geben dB = — 17,18

hingegen die auf Seeberg . . . dB = + 0,64

eine Differenz, die allerdings die Austritte verdächtig macht. Herr von Zach hat zwar den seinigen auf 1 — 2<sup>te</sup> ungewiss angegeben, allein dem ohngeachtet würde noch eine auffallende Differenz in den Werthen für dB statt finden, und ein besser zusammenstimmendes Resultat wäre nur unter der Annahme zu erhalten, daß beyde Austritte noch um einige Secunden zu spät angegeben wären. Diese Ungewissheit in dem Werthe von dB liefs mich Mittel suchen, denselben unabhängig von den Austritten zu bestimmen, und hierzu wählte ich zwey zu dieser Zeit auf Seeberg gemachte Meridian - Beobachtungen des Mondes; sie waren folgende:

Am

man die *v. Zach'sche R* (*Tab. spec. Aberr. et Nutat.* Vol. I.) und die *Piazzis'sche Declination* zum Grunde, so folgt wahre  $\alpha = 10^{\text{U}} 38' 19,36$ , und der Längenfehler  $= 3,2$ . Auch bey  $\theta^2$  würde sich der Fehler mit *v. Zach'scher R* um  $2''$  vermindern, und der mittlere Fehler in der Länge folgte also nur um ein paar Zehntel einer Secunde von dem verschieden, was die beobachteten geraden Aufsteigungen geben.

Da also aus dieser Übereinstimmung der angenommenen Breitenfehler von  $+ 3,4$  sehr wahrscheinlich wird, so habe ich mit diesem die Meridian-Diff. hergeleitet, und dafür aus den Eintritten gefunden:

Capelle von Seeberg  $= 21' 20,0$  westl.

Capelle von Paris  $= 12' 15,0$  östl.

Wollte man den Seeberger Austritt mit benutzen und  $\delta B = + 2,5$  setzen, so würde die Meridian-Differenz  $12' 16,3$  folgen. Herr von *Lindennau* fand dafür aus der Bedeckung desselben Sterns den 5. Oct. 1811  $12' 17,3$  (*M. C.* Febr. 1812 S. 157).

Uebrigens sind mir an correspondirenden Beobachtungen nur folgende bekannt geworden:

|         |            |          |                          |                      |
|---------|------------|----------|--------------------------|----------------------|
| 19 Feb. | $\theta^1$ | 8 Eintr. | $10^{\text{U}} 58' 57,4$ | m. Z. zu Götting. *) |
| - -     | $\theta^2$ | - -      | $10 58 12,0$             | - -                  |
| - -     | 85         | - -      | $12 26 27,5$             | - - **)              |
| 20 Feb. | 111        | - -      | $11 7 46,8$              | - -                  |

Aus

\*) *Monatl. Correſp.* Febr. 1812 S. 206.

\*\*). Der Stern 85 Tauri ist bey den Göttinger Beobachtungen mit 162 Mayeti verwechselt worden.

# XIX. Geograph. Längenbestimmungen. 269

Aus diesen Beobachtungen folgt für die Conjunctionszeit

|     |            |       |                 |     |        |            |
|-----|------------|-------|-----------------|-----|--------|------------|
| von | $\theta^1$ | Tauri | 10 <sup>U</sup> | 14' | 12,"71 | + 0,602 dB |
| -   | $\theta^2$ | -     | 10              | 15  | 0,61   | - 0,063 dB |
| -   | 85         | -     | 11              | 35  | 29,60  | - 0,654 dB |
| -   | 111        | -     | 10              | 35  | 12,70  | - 0,321 dB |

Ich füge hier aus dem Grunde die Verbesserungscoefficienten hinzu, damit man sehe, wie wenig Einfluss eine Unsicherheit in der Bestimmung des Breitenfehlers auf den Mittags-Unterschied zwischen Göttingen u. Seeberg haben kann. Mit  $\text{dB} = +3,4$  folgt daraus Längen-Unterschied zwischen Göttingen und Paris

|       |            |       |   |     |       |
|-------|------------|-------|---|-----|-------|
| durch | $\theta^1$ | Tauri | = | 30' | 26,"8 |
| =     | $\theta^2$ | -     | = | 30  | 26,5  |
| =     | 85         | -     | = | 30  | 27,0  |
| =     | 111        | -     | = | 30  | 27,1  |

Außer den angeführten Bedeckungen sind von mir in diesem Jahre noch folgende Eintritte beobachtet worden:

|      |     |          |                   |                 |     |              |
|------|-----|----------|-------------------|-----------------|-----|--------------|
| 1812 | den | 1 Febr.  | $\gamma$ Virginis | 12 <sup>U</sup> | 25' | 57,"70 m. Z. |
| -    | -   | 26 März  | $\beta$ Virginis  | 10              | 8   | 3,64 - -     |
| -    | -   | 14 April | $\alpha$ Tauri    | 6               | 30  | 17,24 - -    |
| -    | -   | 17       | * 6ter Gröfs.     | 8               | 53  | 22,13 - -    |

## XX.

## Über

## einen neuen,

von *J. L. Pons* im Monat Julius 1812

in Marseille

## entdeckten Cometen.

Vom Herausgeber.

Den 20. Julius; zwey Stunden nach Mitternacht, wurde der Aufwärter bey der Marseiller Sternwarte, *Jean Louis Pons*, abermals einen kleinen Cometen im Sternbilde des Luchses gewahr. Er war wie ein unförmlicher Nebelfleck, ohne Schweif oder Bart, nicht mit bloßen Augen, nur durch Fernröhre zu sehen. Dies ist der *sechszehnte* Weltkörper, den dieser unermüdete Cometen-Sücher in einem Zeitraum von zehn Jahren entdeckt hat. Als er sich den 21. von der Ortsveränderung des Gestirns versichert hatte, machte er uns den 22. die Anzeige davon; den 23. trafen wir den fremden Ankömmling im Kopfe des Luchses an, etwas schwer zu sehen, wegen des so eben eintretenden Vollmondes. Da wir ihn mittelst der parallactischen Maschine von *Nairne* und *Blunt* aufsuchten, so beobachteten wir ihn auch zugleich an diesem Instrumente und am Kreismikrometer. Die große nördliche Breite dieses Gestirns verstattete aber, es in der untern Culmination im Meridian

ridian zu beobachten; dies thaten wir auch vom 25. Julius bis 3. August, wo die zunehmende Polar-Distanz den schwachen Cometen anfänglich zu sehr in die Dünste des Horizonts, zuletzt ganz unter denselben versenkte. Wir nahmen daher unsere Zuflucht zu unserer Höhen- und Azimuth's-Methode, mit Kreis und Theodoliten, und beobachteten ihn nun seit dem 6. August fortdauernd auf diese leichte und bewährte Art. Am Kreis-Mikrometer konnten wir den Cometen glücklicherweise noch mit *Piazzi'schen* Sternen vergleichen, allein in der Folge würde dies, und überhaupt jede sichere Sternvergleichung schwer geworden seyn, da der Comet eine sehr Stern-arme Gegend des Himmels durchzog. Im Meridian wurde er an unserm zwey ein halb füßigen Passagen-Instrument, und an dem in der Mittagsfläche aufgestellten *Reichenbach'schen* Kreise beobachtet. In der Folge wurde bey den Höhen- und Azimuthal-Beobachtungen, fortwährend der Sternß im Fuhrmann, zur Bestimmung der Collimations-Fehler sowohl des Kreises als des Theodoliten gebraucht.

Den 24. Julius schickte *Pons* die Anzeige seiner Entdeckung an das *Bureau des Longitudes* in Paris, folglich mußte den 30. diese neue Erscheinung daselbst schon bekannt seyn.

Den 30. Julius hatten wir schon so viele, und hinlängliche Beobachtungen, um eine vorläufige Berechnung der Bahn dieses Cometen versuchen zu können; wir ließen diese Rechnung auch sogleich von unserm *Werner* unternehmen, welcher nach der so bequemen, und ihm so geläufig gewordenen

*Olbers'schen Methode*, in wenig Stunden folgende genäherte Elemente der Bahn erhielt:

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Zeit der Sonnen-Nähe           | 1812 Sept. 13, 67782 m.Z. <i>Capl.</i> |
| Logar. des kleinſt. Abſtandes  | 9,9225970                              |
| Log. der tägl. mittlern Beweg. | 0,0762328                              |
| Länge des Sonnen-Nähepuncts    | 2 <sup>Z</sup> 28° 12' 29"             |
| Länge des aufſteigend. Knoten  | 8 15 9 50                              |
| Neigung der Bahn               | . . . . . 73 0 6                       |
| Richtung der Bewegung          | . . . . . Rechtläufig.                 |

Es folgt demnach aus unsern Beobachtungen, und aus diesen Elementen der Bahn, daß vom 23. Julius bis zu Anfang August's, der Comet einen Theil vom Sternbilde des Luchses durchwandert habe. Von der Schnauze des Thiers ist er längst der Brust herabgefahren, und über die beyden Vorderbeine weggezogen. Seit den 3. August richtet er seinen Lauf nach den Hinterpfoten, von da wird er seinen Weg nach dem Sternbilde des Krebses fortsetzen, wohin er gegen Ende Augusts gelangen wird. Ungefähr um den 6. Septbr. wird er die Ecliptik passieren, ins Sternbild der Wasserschlange treten, und von nördliche in südliche Breiten übergehen. Den 25. Septbr. wird er sehr nahe beym hellen Stern *Alphard* (cor Hydrae) vorbeyskommen. Gegen die Mitte Septembers (eigentlich den 21.) wird er in seine größte Erd-Nähe kommen, und da diese zugleich mit der Zeit seines Durchganges durch die Sonnen-Nähe zusammentrifft, so ist es höchst wahrscheinlich, daß er alsdann an Licht, so wie sein Schweif, welcher jetzt kaum sichtbar ist, an Länge, Breite und Schimmer so zunehmen wird, daß man

das

das ganze Gestirn mit bloßen Augen wird sehen können. Es ist gewöhnlich (vielleicht eine allgemeine Regel,) daß Cometen allemal *nach* ihren Vorübergang bey der Sonnen-Nähe, an Licht, Glanz und Schweif zunehmen, zumal wenn sie sich, wie dies beym gegenwärtigen der Fall ist, zugleich der Erde nähern. Der Comet wird daher den ganzen Monat, August, September und Anfangs October noch sichtbar bleiben. Den 30. Sept. wird er 4 Uhr Morgens aufgehen; die Sonne geht um 6 Uhr auf, folglich wird man ihn noch eine Stunde vor Sonnen-Aufgang beobachten können. Indeß, um dieses Gestirn leichter verfolgen zu können, hat *Werner* eine Ephemeride für die Zeit seiner Sichtbarkeit berechnet, welche wir am Ende folgen lassen.

Die Bahn dieses neuen Gestirns hat abermals keine Ähnlichkeit mit irgend einer eines schon erschienenen und berechneten Cometen. Aber warum, hört man so oft fragen, sind die Rückkehr der Cometen so selten, oder vielmehr so wenig bekannt? Wir kennen nur einen einzigen, den sogenannten *Halley'schen* vom Jahre 1759! Wie kommt es, daß unter hundert und sechs Cometen, welche man seit tausend Jahren beobachtet und deren Bahnen man berechnet hat, es nur *einen einzigen* gibt, der alle Zeichen der Identität auf eine sichere Art von sich gegeben, und seine wirkliche Wiederkunft vor unsern Augen bewährt hat? Man hört diese Frage so oft und von sonst so gebildeten und verständigen Männern machen, daß es nicht außer dem Gesichtskreise unserer Zeitschrift liegt, einmal ein Wort über diesen Gegenstand zu sagen.

Um



Um diese Frage gehörig zu beantworten, muß man in die Erklärung mehrerer Ursachen eingehen. Erstlich ist es sehr wahrscheinlich, daß, wenn anders Cometen, so wie Planeten *durchaus* elliptische Bahnen um die Sonne beschreiben und periodische Umlaufszeiten haben, diese von sehr langer Dauer seyn müssen, da alle diese Bahnen sehr excentrisch sind. Jener, der uns bekannt geworden, und von welchem wir so eben sprachen, hat eine (vielleicht unter allen die kürzeste) Umlaufszeit von 75 bis 100 Jahren. Man hat einen andern von 129 Jahren vermuthet, welchen man bekanntlich 1789 oder 1790, alles vergeblich, erwartete. Es gibt noch einen andern, dessen Umlaufszeit man auf 292 Jahre setzt und welche man im J. 1848 erwartet; unsere Enkel werden die Bestätigung, oder den Ungrund dieser Erwartung erfahren! So viel ist gewiß, daß man die Umlaufszeiten dieser Weltkörper nach Jahrhunderten zählen muß. Wenn wir nur 100 Jahre annehmen, so sieht man leicht, daß sich die Gelegenheit nicht oft darbietet, die Wiederkehr bestätigt zu sehen. Ein Comet, welches bey einer Erscheinung sich sehr sichtbar und glänzen zeigt, kann es bey einer folgenden gar nicht seyn. Ein Comet kann bey dem wiederholten Besuch unseres Systems, in seiner größten Erd-Ferne, in der größten Sonnen-Nähe seyn. Er kann unter Tages am Himmel stehen, oder wegen einer allzu südlichen Abweichung nur in der südlichen Halbkugel der Erde sichtbar seyn. Ein Beyspiel gibt uns der vorjährige Comet, welcher aller Welt Augen auf sich zog. Als er im April 1811 vor seiner Sonnen-Nähe entdeckt wurde, war er sehr schwach, nur durch Fern

röhre zu sehen und äusserst schwer zu beobachten, daher er auch damals (außer in *St. Peyre* bey *Marseille*) beynahe gar nicht beobachtet wurde. Im August und September desselben Jahres, erschien derselbe unaufsehnliche Weltkörper nach seinem Perihelio, sogleich mit einer solchen Pracht, daß sein Glanz Priester und Layen, sein merkwürdiger Schweif das gelehrte und ungelehrte Europa, und vielleicht auch andere Welttheile auf mancherley Art in Bewegung setzte.

Es ist ein glücklicher Zufall, daß der *Halley'sche* Comet in den fünf bekannten Besuchen, die er uns seit 1456 abgestattet hat, immer unter so günstigen Umständen kam, daß er sich auch dem allerprofanesten Auge aufdringen mußte. Im Jahre 1456, die erste uns bekannt gewordene, oder vielmehr aufgefundenene Erscheinung, zeichnete sich insonderheit dadurch aus, daß der Comet damals zu gleicher Zeit sowohl in der größten Sonnen-Nähe, als auch in der größten Erd-Nähe war, daher er auch sehr groß und mit einem prächtigen Schweif erschien, der über 60 Grade am Himmel einnahm. Es gibt Astronomen, welche vermuthen derselbe Comet sey im Jahr 1006 von *Haby-Ben-Rodoan* gesehen und beobachtet worden; er soll damals viermal so groß wie Venus gewesen seyn, und so viel Licht wie ein Monds-Viertel von sich gegeben haben. Hiernach mußte er uns seit dieser Zeit *eilfmal* besucht haben, im Jahre 1081, 1156, 1231, 1306, 1381; allein die Geschichtschreiber melden nichts bestimmtes von einer außerordentlichen Erscheinung dieser Art, nur die Chinesen erwähnen eines Cometen im J. 1231. Sollte  
der

der Comet, wenn er anders ein und derselbe ist, in jenen Zeiten nicht unter solchen günstigen Umständen erschienen seyn, wie in den Jahren 1456, 1531, 1607, 1682 und 1759?

Es ist demnach gar nicht zu verwundern, wenn Gestirne, deren Perioden, wenn sie auch noch viel geringer wären, dennoch so selten sichtbar werden können. Wir haben ja einen Planeten, dessen Umlaufszeit nur 88 Tage beträgt, und dennoch wegen seiner Sonnen-Nähe so selten zu sehen ist, daß ihn viele Astronomen in ihren ganzen Leben nicht gesehen haben. Man weiß, daß der Erfinder und Begründer unseres wahren Welt-Systems mit dem Leidwesen starb, diesen Planeten nie erblickt zu haben. *Seneca* im VII. Buch 20. Cap. seiner *Quaest. natur.* erzählt nach *Possidonius*, daß man im Jahre 60 vor Chr. Geb. bey Gelegenheit einer großen Sonnenfinsterniß, während der größten Verfinsterung, einen Cometen sehr nahe bey der Sonne gesehen habe. Wie viele tausende solcher Himmelskörper mögen ungelesen vor dem alles beleuchtenden, aber auch alles auslöschenden Hauptkörper vorbey gestrichen seyn?

Es gibt Cometen, welche in unserer südlichen Halbkugel erscheinen, davon wir nichts sehen und hören. Es gibt zwar gute Canonicate, aber keine *Pons* in diesem Welttheile, und die *de la Nux* sind längst ausgestorben. Im Jahr 1702, als *Maraldi* wegen des Kalender-Wesens nach Rom berufen ward, wurde er daselbst zu Anfang März nahe am Horizont, einen 30 Grad langen und einen Grad breiten Lichtstreifen gewahr; er vermuthete, daß es der Schweif eines

des Cometen seyn könnte, dessen Kopf oder Kern unter dem Horizont verborgen blieb. Er berichtete diese Erscheinung dem *Cassini* nach Paris, allein die konnte, wegen seiner allzu nördlichen Breite weder den Cometen, noch die Spitze seines Schweifs erblicken. Letzterer wurde indessen in ganz Italien, in Perinaldo von *Maraldi's* Bruder, in Bologna von *Manfredi*, und in Madrid von dem Jesuiten *Cassini* gesehen. Einige Zeit darauf erhielt *Cassini* von einem gewissen *Mr. La Sueur*, welchen der König von Frankreich auf die Auskundschaftung des neuen Mississippi in der Louisiana ausgesandt hatte, die Nachricht, daß man daselbst vom 27. Febr. bis zum 1. März 1702 alle Abend einen Stern mit einem großen Schweife gesehen habe. Obgleich das, was *La Sueur* von diesem Cometen berichtete, sehr unastronomisch war, so war doch so viel mit Gewisheit daraus abzunehmen, daß er denselben Cometen ganz gesehen habe, davon man in Italien und Spanien nur den Schweif erblickt hatte. (*Hist. de l'Acad. R. des scienc. de Paris. Ann. 1702.*)

Wenn wir ein Jahrhundert zurück gehen, so fallen wir auf das Jahr 1712. Wie wurden damals Cometen beobachtet, und überhaupt, in welchem Zustande war da practische Sternkunde? *De la Hire*, einer der berühmtesten Pariser Astronomen dieser Zeit, hielt die Cometen noch für Luft-Erscheinungen, für Feuer, die sich plötzlich entzündeten und nach und nach wieder erlöschten; er glaubte nicht, daß es perennirende und cosmische Körper seyen, welche, wie die Planeten, bestimmten Gesetzen unterworfen wären; er war daher der Meinung, daß

Astro-

Astronomen nicht nöthig hätten, diese Erscheinungen mit grossen Fleiss zu beobachten, und viele Sorgfalt darauf zu verwenden. Man sehe nur in den Pariser Memoiren vom Jahr 1702, auf welche Art und sein Sohn, einen in diesem Jahr sichtbaren Cometen beobachtet haben. Welche Elemente der Bahn lassen sich aus solchen Beobachtungen folgen und was lässt sich hieraus auf Wiederkehr der Cometen schliessen!

Treten wir noch hundert Jahre zurück, kommen wir aufs Jahr 1612. In dieser Zeit war die Fernröhre kaum entdeckt, wenigstens hatte man sie noch nicht als Cometenfucher gebraucht, ja nicht einmal auf die Mess-Werkzeuge geletzt, welches bekanntlich erst 1667 geschah. Die Beobachtung dieser Zeit waren daher ebenfalls nicht sonderlich genau, um so weniger in noch frühern Zeiten, wo sie mit blossen Augen, durch Schätzung, durch Alignment mit bekannten Sternen, oder mit sehr schlechten Instrumenten gemacht wurden. Wie viele solche unansehnliche Gestirne, dergleichen die meisten heut zu Tage entdeckt sind, sind nicht dem menschlichen Auge entgangen? Ihre Zahl ist Legion!

Wenn man sagt, dass wir hundert und sechs berechnete Cometen-Bahnen haben, so sagt man wahr. Wenn man aber deswegen behaupten will, dass wir hundert und sechs Cometen-Bahnen kennen, so ist dies eine andere Frage, und man wird wohl von dieser Zahl etwas herunter handeln müssen.

Die ältern Cometen-Beobachtungen sind so wenig genau, und in so geringer Anzahl, daß man sich nicht leicht schmeicheln darf, damit ihre wahre Bahn erhalten zu haben. Man weiß zur Genüge, daß diese Beobachtungen die Bahnen-Berechner geirrt haben. Wie oft z. B. ein *Pingré*, es bedauert, die Mühe darauf verwendet zu haben, wie oft er beklagt, daß man diese alten Beobachtungen der Vergessenheit entrissen, um den neuern Berechnern die Folter zu geben. Der selbe Comet v. J. 1532, womit sich *Pingré* so lange vergeblich geplagt hatte, war derselbe, den *Halley* mit jenem vom J. 1661 für identisch hielt, und den man zu Ende 1789, oder Anfangs 1790 wieder erwartete. *Pingré* berechnete gar Ephemeriden für diesen erwarteten Gast (*Conn. t. 1789*) und zeigte die Himmelsgegenden an, wo er ankommen, und wo ihn die Astronomen sogleich Empfang nehmen könnten. Die Pariser Académie der Wissenschaften machte den Gegenstand zur Preisfrage, und *Méchain's* Schrift, welche jedoch nichts entscheidendes gab, wurde gekrönt, und im 3ten Bande der *Mémoires présentés* abgedruckt. Inzwischen hatte Dr. *Olbers* schon im Jahr 1787 in *Hinrichsen's* Magazin für Mathematik aus mehreren Gründen erwiesen, daß beyde Cometen höchst wahrscheinlich von einander verschieden sind, und daß man ihn daher vergebens im Jahr 1789 erwarte, welches der Erfolg auch vollkommen gerechtfertigt hat, denn der Comet erschien nicht.

*Halley* berechnet die Bahn des Cometen von 1337 aus den schlechten Beobachtungen des *Gregorius*; *Pingré* nach chinesischen, vielleicht nicht viel bessern



bessern Beobachtungen. *Halley's* Bahn weicht 2 Grad von den chinesischen Beobachtungen ab. Wo ist wohl hier die wahre Bahn?

Ein anderes noch auffallenderes Beyspiel ist allen Astronomen längst bekannt. Es ist das des Cometen von 1533. *Douwes* berechnet aus *Appian's* Beobachtungen eine rückläufige Bahn. Dr. *Olbers* fand aus denselben Beobachtungen eben so gut eine rechtläufige Bahn! Ein Beweis, wie wenig man sich auf ältere Beobachtungen verlassen darf, besonders wenn man nur Beobachtungen von wenig Tagen hat, wie dies so oft, und bey ältern Beobachtungen meist der Fall ist.

Man sieht zugleich hieraus, wie sparsam noch die wahren Vergleichungspuncte sind, und wie sehr man auf seiner Huth seyn muß, wenn man über Identität der Cometen aussprechen soll. Allein nicht nur die ältern Cometen-Bahnen sind verdächtig und solchen Zweifeln ausgesetzt, sondern mit unter auch wohl mehrere neuere.

Drey Astronomen berechnen die Bahn des Cometen vom Jahr 1719, bekannt durch seine lange Erscheinung und durch die große Zahl seiner Beobachtungen. In *Maraldi's* Bahn weicht die Zeit der Sonnen-Nähe ein Monat von jener ab, die *de l'Isle*, und zwey Monate von der, die *Kies* in Berlin berechnet hatte. *Maraldi's* Ort der Sonnen-Nähe ist 5 Grad von *de l'Isle*, und 11 Grad von *Kies* verschieden. *La Caille*, welchem so große Unterschiede bey einem Cometen, der ein halbes Jahr sichtbar war, anstößig waren, unternahm die Berechnung einer neuen Bahn, allein er war nicht glücklicher. *Dou-*

*weß* berechnete auch Elemente, und sein Landsmann *Struyk* verglich sie mit den *Cassini'schen* Beobachtungen, und fand den Fehler 52 mal eine Minute, und nur 9mal über 2 Minuten. *La Caille's* Elemente hingegen entfernten sich 31 Min. in der Länge und  $1^{\circ} 15'$  in der Breite. Wo lag der Fehler, in den Beobachtungen, oder in den Berechnungen? Freylich war das Cometenbahnen rechnen zu der damaligen Zeit keine geläufige Sache; obgleich *Newton's* unsterbliche Werke schon 1687 erschienen waren, obgleich darin die ganze Cometen-Theorie und die Methode, ihre Bahnen zu berechnen, ganz deutlich und klar beschrieben ist, so hat sie doch niemand als sein Landsmann und Zeitgenosse *Halley* in wirkliche Ausübung gebracht. Im Jahr 1705 machte *Halley* seine Cometographie, und die Elemente 24, nach *Newton's* Methode berechneter Cometen-Bahnen bekannt. Allein ungeachtet *Newton's Principia*, *Halley's* Cometographie, *Gregori's* ausführlichen Commentar, ungeachtet sieben der schönsten Cometen, welche seit dieser Zeit erschienen, beobachtet, und die Beobachtungen durch den Druck bekannt gemacht worden sind, so hat man doch seit *Halley* bis 1742 nicht mehr als die Bahn von dreyen berechnet, vom J. 1723, 1737 und 1742, und dies geschah durch *Halley's* Nachfolger, Dr. *Bradley*, welcher nach seinem Tode, so zu sagen, der einzige Besitzer der Cometen-Methode geblieben war, welche er in der Folge auch noch selbst verbessert hatte. Im Sept. 1742, wie uns *Le Monnier* erzählt, schickte *Bradley* zuerst seine verbesserte Methode nach Paris, und *Maraldi* war daselbst der erste Astronom, welcher



welcher sie auf den Cometen von 1744 anwandte und diese ist auch die erste in Frankreich berechnete Cometen-Bahn.

Den Deutschen, welche nicht aus Patriotismus an den Cartesianismus hingen, war *Newton* schon bekannt; sie hatten ihren *Leibnitz*, und ihr *Euler* half ihnen weiter, Ungeachtet dessen zeigten sich zwischen Beobachtungen und Berechnungen bisweilen noch große Anomalien.

*Klinkenberg* berechnet die Bahn des zweyten Cometen vom Jahr 1743, und die Beobachtungen entfernen sich noch einen Grad davon.

Derselbe *Klinkenberg* berechnet die Bahn des zweyten Cometen vom J. 1748, und *Pingré* zweifelt, ob diese Elemente zur Wiedererkennung der Cometen dienen können.

*Klinkenberg* berechnet die Bahn des berühmten Cometen von 1759. Sie stellt die Beobachtungen nach dem Perihelio richtig dar; allein den 21. Jänner entfernt sie sich von *Messier's* Beobachtung  $1^{\circ} 14' 50''$  in der Länge, und  $42' 25''$  in der Breite,

*Pingré* berechnet die Bahn des Cometen von 1766 nach *Messier's*chen in Paris angestellten Beobachtungen. Denselben Cometen berechnet er nachher nach Beobachtungen des *de la Nux*, auf der Insel Bourbon angestellt, und findet eine von der vorigen so verschiedene Bahn, daß man daraus nie auf eine Identität desselben Weltkörpers würde haben schließen können.

Endlich, was soll man zu dem außerordentlichen allen Cometen, ich meynē den von 1770 sagen? *Prosperin* war der erste, welcher erkannte; daß man

drey

Dreyerley Parabeln anwenden müsse, um alle Beobachtungen darzustellen. Man weils, wie *Lexell* und *Burkhardt* sich mit diesem Cometen geplagt haben, und nichts anders als die Ellipse von  $5\frac{1}{2}$  Jahren finden konnten. Also auch hier, wie bey den verunglückten Gradmessungen, muß man seine Zuflucht zu Attractionen nehmen, und mit *La Lande* das Gesetz, welches in der physischen, so wie in der moralischen Natur herrscht, annehmen, der große und mächtige Jupiter, habe den kleinen schwächlichen Cometen ganz bey Seite geschafft.

*Beobachtungen des neuen Cometen*

auf der Sternwarte des Freyherrn von Zach à la Capellette  
bey Marseille angestellt.

| 1812 | Mittl. Zeit<br>à la<br>Capellette | Scheinbare<br>gerade<br>Aufsteig.<br>des ☾ | Scheinbare<br>nördl.<br>Abweich.<br>des ☾ | Anmerkungen     |
|------|-----------------------------------|--|---|-----------------|
| Juli | <sup>U</sup>                      |  |   |                 |
| 23   | 14 38 22,4                        | 93 6 1,5                                   | 58 33 42,0                                | am Kreis-Mikr.  |
| 24   | 14 43 28,2                        | 94 9 43,8                                  | 57 59 44,1                                | — — —           |
| 25   | 10 6 20,6                         | 95 1 28,5                                  |   | im Meridian     |
| 25   | 14 51 4,8                         | 95 14 24,3                                 | 57 25 40,7                                | am Kreis-Mikr.  |
| 26   | 9 34 35,0                         | 96 1 12,6                                  | 56 58 38,8                                | — — —           |
| 26   | 10 6 27,4                         | 96 2 21,6                                  | 56 58 21,5                                | im Meridian     |
| 27   | 9 41 16,7                         | 97 2 17,3                                  | 56 24 22,4                                | am Kreis-Mikr.  |
| 27   | 10 6 33,3                         | 97 2 58,2                                  | 56 23 28,6                                | im Meridian     |
| 29   | 10 6 28,6                         | 99 0 5,0                                   | 55 12 59,8                                | — — —           |
| 30   | 10 6 15,8                         | 99 56 0,5                                  | 54 32 43,2                                | — — —           |
| Aug. |                                   |  |   |                 |
| 1    | 10 5 51,2                         | 101 48 6,8                                 | 53 13 26,3                                | im Meridian     |
| 2    | 10 5 23,2                         | 102 40 13,7                                | 52 33 40,5                                | — — —           |
| 3    | 10 4 45,1                         | 103 29 56,0                                | 51 52 35,6                                | — — —           |
| 6    | 13 21 55,6                        | 106 10 0,0                                 | 49 38 19,0                                | Höhe u. Azimuth |
| 8    | 13 57 45,6                        | 107 46 6,0                                 | 48 6 5,0                                  | — — —           |
| 9    | 13 56 56,5                        | 108 32 9,2                                 | 47 19 37,6                                | — — —           |
| 11   | 14 3 59,4                         | 110 3 24,0                                 | 45 42 13,0                                | — — —           |
| 12   | 14 18 12,7                        | 110 45 30,9                                | 44 52 38,2                                | — — —           |

*Ephemeride*  
*des neuen Cometen.*

| 15 Uhr wahre<br>Zeit<br>à la Capellote | Gerade<br>Aufsteig.<br>des<br>Cometen | Abweichung<br>des<br>Cometen | Entfer-<br>nung<br>von der<br>Erde |
|--|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 1812. Aug. 7                           | 107° 2                                | 48° 49' N.                   | 1,612                              |
| 12                                     | 110 49                                | 44 54 -                      | 1,560                              |
| 17                                     | 114 18                                | 40 35 -                      | 1,509                              |
| 22                                     | 117 34                                | 35 51 -                      | 1,459                              |
| 27                                     | 120 43                                | 30 41 -                      | 1,411                              |
| September 1                            | 123 49                                | 25 3 -                       | 1,366                              |
| 6                                      | 126 55                                | 18 57 -                      | 1,327                              |
| 11                                     | 130 5                                 | 12 26 -                      | 1,295                              |
| 16                                     | 133 23                                | 5 34 -                       | 1,272                              |
| 21                                     | 136 51                                | 1 30 S.                      | 1,261                              |
| 26                                     | 140 30                                | 8 37 -                       | 1,263                              |
| October 1                              | 144 22                                | 15 35 -                      | 1,278                              |
| 6                                      | 148 28                                | 22 15 -                      | 1,305                              |
| 11                                     | 152 47                                | 28 28 -                      | 1,344                              |

## XXII.

## Bemerkungen

zu

*theorie et Tables d'une nouvelle Fonction  
transcendante par J. Soldner.*

Von Hrn. Prof. Butzengiegern

## I.

Um aus  $li a$ ,  $li(a+x)$  zu finden, gebraucht Herr  
Soldner den Satz

$$li(a+x) = li a + \frac{x}{la}$$

$$\frac{1 \cdot 2 A''}{1 \cdot 2 (la)^2} y^2 + \frac{2 \cdot 3 A'''}{1 \cdot 2 \cdot 3 (la)^3} y^3 - \frac{3 \cdot 4 A'''}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 (la)^4} y^4 + \text{etc.}$$

$$\text{so } y = 1 \left( 1 + \frac{x}{a} \right) \text{ und } A'' = 1$$

$$A''' = 1 A'' - la$$

$$A^{iv} = 2 A''' + (la)^2$$

$$A^v = 3 A^{iv} - (la)^3$$

u. f. w.

Allein die Glieder die nach  $\frac{x}{la}$  folgen, sind so mühsam zu berechnen, als der Gebrauch desselben höchst beschwerlich wird. Als ich bemüht war die Frage auf einem andern Wege zu lösen, kam ich auf folgendes allgemeines Theorem, das sich auf die vorliegende Function mit viel Erfolg anwenden lässt.

Mon. Corr. XXVI. B. 1812.

V

Es

$$\int f(n+x)dx = \int f(a)da + x \left[ (1+q'+q''_{n+1}+q''')f(a) - q'f(a+p'x) - q''f(a+p''x) - q'''f(a+p'''x) \right] +$$

$$+ x^{n+2} \frac{d^{n+1}f(a)}{1.2...(n+1)da^{n+1}} \left( \frac{1}{n+2} + q'p'^{n+1} + q''p''^{n+1} + q'''p'''^{n+1} \right)$$

$$+ x^{n+3} \frac{d^{n+2}f(a)}{1.2...(n+2)da^{n+2}} \left( \frac{1}{n+3} + q'p'^{n+2} + q''p''^{n+2} + q'''p'''^{n+2} \right)$$

$$+ \text{etc.}$$

$p', p'', p''', \dots, p^n$  sind dabey ganz willkürliche Größen, aus denen sich aber  $q', q'', q''', \dots, q^n$  so bestimmen; nämlich es ist:

$$q' = - \frac{\frac{1}{2}n-1 C_{n-1} - \frac{1}{2}n-2 C_{n-1} + \frac{1}{2}n-3 C_{n-1}, \dots, \pm \frac{1}{n+1}}{p'(p^n - p') (p^{n-1} - p') \dots (p'' - p')}$$

$$\text{Ind. } (p'', p''', p''', \dots, p^n)$$

$$q'' = - \frac{\frac{1}{2}n-1 C_{n-1} - \frac{1}{2}n-2 C_{n-1} + \frac{1}{2}n-3 C_{n-1}, \dots, \pm \frac{1}{n+1}}{p''(p^n - p'') (p^{n-1} - p'') \dots (p' - p')}$$

$$\text{Ind. } (p', p''', \dots, p^n)$$

$$q''' = - \frac{\frac{1}{2} n-1 C_{n-1} - \frac{1}{2} n-2 C_{n-1} + \frac{1}{2} n-3 C_{n-1} \dots \pm \frac{1}{n+1} p''' (p'' - p''') (p^{n-1} - p''') \dots (p'' - p''') (p' - p''')}{\dots}$$

Ind. (p', p'', p''' \dots p^n)

u. f. w.

$$q'' = - \frac{\frac{1}{2} n-1 C_{n-1} - \frac{1}{2} n-2 C_{n-1} + \frac{1}{2} n-3 C_{n-1} \dots \pm \frac{1}{n+1} p'' (p^{n-1} - p'') (p^{n-1} - p'') \dots (p' - p'')}{\dots}$$

Ind. (p', p'', p''' \dots p^n)

Nimmt man aber nur p'', p''' \dots p^n willkürlich an, und bestimmt aus diesen zuerst p', so daß

$$p' = \frac{\frac{1}{2} n-1 C_{n-1} - \frac{1}{2} n-2 C_{n-1} \dots \pm \frac{1}{n+1} C_{n-1} \pm \frac{1}{n+2} C_{n-1} - \frac{1}{2} n-2 C_{n-1} \dots \pm \frac{1}{n} C_{n-1} \pm \frac{1}{n+1} C_{n-1}}{\dots}$$

Ind. (p'', p''' \dots p^n)

so vertheilt man die vorigen Ausdrücke von  $q', q'', \dots, q^n$  auch noch das Glied  $x^{n+1}$ , und man hat

$$\begin{aligned} \int f(a+x) dx = & \int f(a) da + x \left[ (1+q'+q''+\dots+q^n) f(a) - q' f(a+p'x) - q'' f(a+p''x) - \dots - q^n f(a+p^nx) \right] \\ & + \frac{x^{n+1} \frac{d^{n+1} f(a)}{da^{n+1}}}{1.2 \dots (n+2)} + q' p' x^{n+1} + q'' p'' x^{n+1} + \dots + q^n p^n x^{n+1} \\ & + \text{etc.} \end{aligned}$$

Es sey  $n=1$

so ist  $p'=\frac{1}{2}$ ;  $q'=-\frac{1}{2}$  und also

$$\int f(a+x) dx = \int f(a) da + \frac{x}{2} \left( f(a) + f(a+\frac{1}{2}x) \right) + \frac{x^3}{36} \frac{d^3 f(a)}{da^3} + \frac{7x^5}{135} \frac{d^5 f(a)}{da^5} + \text{etc.}$$

Es sey  $n=2$

so wird, wenn man  $p''=\frac{1}{6}$  setzt,  $p'=\frac{1}{3}$ ,  $q''=-\frac{1}{6}$ ,  $q'=-\frac{1}{3}$ ;  $1+q'+q''=\frac{1}{2}$ . Und

$$\int f(a+x) dx = \int f(a) da + \frac{x}{6} \left[ f(a) + 4f(a+\frac{x}{3}) + f(a+x) \right] - \frac{x^3}{180} \frac{d^3 f(a)}{da^3} - \frac{x^5}{48} \frac{d^5 f(a)}{da^5} - \text{etc.}$$



setzt man aber  $p'' = \frac{x}{2}$  so ist  $p' = -\frac{1}{4}$ ;  $q' = -\frac{1}{12}$ ;  $q'' = -\frac{1}{24}$ ;  $1 + q' + q'' = \frac{1}{24}$ . Und  

$$\int f(a+x) dx = \int f(a) da + \frac{x}{3} \left( \frac{1}{2} f(a) + \frac{16}{11} f(a + \frac{x}{4}) + \frac{128}{89} f(a + \frac{4x}{5}) \right) - \frac{x^2}{240} \frac{d^4 f(a)}{da^4} - \text{etc.}$$

Setzt man endlich  $p'' = \frac{1}{12}$ , so wird  $p' = \frac{1}{12}$ ;  $q' = \frac{1}{12}$ ;  $q'' = \frac{1}{12}$ ; und

$$\int f(a+x) dx = \int f(a) da + x \left[ \frac{47}{408} f(a) + \frac{1331}{2568} f(a + \frac{x}{11}) + \frac{2000}{5452} f(a + \frac{17x}{20}) \right] - \frac{x^3}{12640} \frac{d^4 f(a)}{da^4} - \text{etc.}$$

Es sey  $n = 3$

Setzt man  $p'' = 1$ ;  $p' = \frac{1}{2}$ , so wird  $p' = \frac{1}{2}$ ;  $q' = -\frac{1}{12}$ ;  $q'' = -\frac{1}{12}$ ;  $q''' = -\frac{1}{12}$ . Und  

$$\int f(a+x) dx = \int f(a) da + x \left[ \frac{1}{24} f(a) + \frac{125}{336} f(a + \frac{x}{5}) + \frac{27}{56} f(a + \frac{2x}{3}) + \frac{5}{48} f(a + x) \right] - \frac{x^5}{900} \frac{d^5 f(a)}{da^5} - \text{etc.}$$

Es sey  $n = 4$

Setzt man  $p'' = 1$ ,  $p' = \frac{1}{2}$ ;  $p' = \frac{1}{2}$ , so wird  $p' = \frac{1}{2}$ ;  $q' = -\frac{1}{12}$ ;  $q'' = \frac{1}{24}$ ;  $q''' = \frac{1}{24}$ .  

$$\int f(a+x) dx = \int f(a) da + x \left[ + \frac{89}{120} f(a) - \frac{8}{29} f(a + \frac{1}{3}x) + \frac{27}{40} f(a + \frac{1}{2}x) + f(a + \frac{1}{3}x) \right] + \frac{x^4}{120} f(a+x) \Big]$$

$$- \frac{213 x^5}{1512} \frac{d^6 f(a)}{da^6} - \text{etc.}$$



Für  $f(a) = \frac{1}{1a}$  in  $\int f(a) da = M_a$ . Und

$$\frac{df(a)}{da} = -\frac{1}{a(1a)^2}; \quad \frac{d^2f(a)}{da^2} = \frac{1}{a^2} \left( \frac{2}{(1a)^3} + \frac{1}{(1a)^2} \right); \quad \frac{d^3f(a)}{da^3} = -\frac{1}{a^3} \left( \frac{6}{(1a)^4} + \frac{6}{(1a)^3} + \frac{2}{(1a)^2} \right);$$

$$\frac{d^4f(a)}{da^4} = +\frac{1}{a^4} \left[ \frac{24}{(1a)^5} + \frac{36}{(1a)^4} + \frac{22}{(1a)^3} + \frac{6}{(1a)^2} \right];$$

$$\frac{d^5f(a)}{da^5} = -\frac{1}{a^5} \left[ \frac{120}{(1a)^6} + \frac{240}{(1a)^5} + \frac{210}{(1a)^4} + \frac{150}{(1a)^3} + \frac{24}{(1a)^2} \right]$$

$$\frac{d^6f(a)}{da^6} = +\frac{1}{a^6} \left[ \frac{720}{(1a)^7} + \frac{1800}{(1a)^6} + \frac{2040}{(1a)^5} + \frac{1350}{(1a)^4} + \frac{648}{(1a)^3} + \frac{120}{(1a)^2} \right];$$

$$\frac{d^7f(a)}{da^7} = -\frac{1}{a^7} \left[ \frac{5040}{(1a)^8} + \frac{15120}{(1a)^7} + \frac{21000}{(1a)^6} + \frac{17640}{(1a)^5} + \frac{9744}{(1a)^4} + \frac{3528}{(1a)^3} + \frac{720}{(1a)^2} \right]$$

u. l. w.

Das Gesetz dieser Differential-Verhältnisse ist früher angegeben worden.

Hierach wird nun:

$$1i(a+x) = 1ia + \frac{x}{1} \left\{ \frac{3}{1a + \frac{1}{2}} + \frac{1}{1a} \right\} - \frac{x^2}{216a^3} \left[ \frac{6}{(1a)^4} + \frac{6}{(1a)^3} + \frac{2}{(1a)^2} \right] - \dots$$

Wenn  $x$  nicht größer als 1 und  $a$  nicht kleiner als 21 ist, so hat das letzte Glied  $x^4$  auf die 7<sup>te</sup> Decimal-Stelle keinen Einfluß mehr.

Ferner ist:

$$\text{li}(a+x) = \text{li} a + \frac{x}{6} \left( \frac{1}{1a} + \frac{4}{1(a+\frac{x}{2})} + \frac{1}{1(a+x)} \right) - \frac{x^5}{2880a^4} \left( \frac{24}{(1a)^5} + \frac{36}{(1a)^4} + \frac{24}{(1a)^3} + \frac{6}{(1a)^2} \right) - \text{etc.}$$

Wenn  $a$  nicht kleiner als 10 und  $x$  nicht größer als 1, so hat das letzte Glied  $x^5$  auf die 7<sup>te</sup> Decimale Stelle keinen Einfluß mehr.

Um aus Herrn *Soldners* Tafel die Werthe der zwischen liegenden Integral-Logarithmen zu finden, kann man fast immer mit der Formel

$$\text{li}(a+x) = \text{li} a + \frac{x}{4} \left\{ \frac{3}{1(a+\frac{2x}{3})} + \frac{1}{1a} \right\}$$

zufrieden seyn. Man verlange z. B.  $\text{li} 116,2$  so setze man  $a = 120$  und also  $x = -3,8$ , so ist

$$\frac{3x}{4} = -2,85; \quad \frac{x}{4} = -0,95, \quad \frac{2x}{3} = -\frac{38}{15}, \text{ und}$$

$$\frac{x}{4la} = 0,19843380$$

$$\frac{3x}{4l(a + \frac{2x}{3})} = \frac{0,59796633}{0,79640013}$$

$$lia = 34,382807$$

$$li 116,2 = 33,586407 \text{ gerade so, wie ihn H. Soldner pag. 29 gefunden hat.}$$

## II.

Um berechnete Tafeln zu prüfen, meint Herr *Soldner*, gäbe es vielleicht nur das einzige Mittel, nämlich die endliche Reihe

$$lia + li 2a + li 3a + \dots + li xa$$

nach einer Methode von *Euler*, die derselbe im 5ten Capitel seines *Differential Calculs* lehrt, in eine unendliche umzuformen, äußert aber zugleich, daß ihre Anwendung allzumühsam sey. Ich glaube, daß folgendes Theorem vollkommen hinreichen würde, Herrn *Soldners* Tafel zu prüfen, wenn die Zahlen mehr in arithmetischen Progressionen und in kleineren Intervallen fortgingen.

Was auch  $f$  für eine Function bedeutet, so

$$f(a-nx)$$

## XXII. Bemerkungen etc.

$$f(a-2x) - \left[ \frac{2^m}{1} \right] f(a-(n-1)x) + \left[ \frac{2^m}{2} \right] f(a-(n-2)x) \dots \pm \left[ \frac{2^m}{n} \right] f(a) \pm \left[ \frac{2^m}{n+1} \right] f(a+x) \dots + f(a+nx)$$

$$=$$

$$\frac{x^n \frac{d^n f(a)}{da^n}}{(2n+1)(2n+2)} = \frac{2C_{2n}}{da^{n+2}}$$

$$\frac{x^{n+1} \frac{d^{n+1} f(a)}{da^{n+1}}}{da^{n+2}} \dots$$

Ind. (1, 4, 9, 16, ...)

Ind. (1, 4, 9, 16, ...)  $f(a) = 11a$  setzt

Für  $n = 4$  wird, wenn man zugleich  $f(a) = 11a$  setzt

$=$

$$11(a-4x) - 811(a-3x) + 2811(a+2x) - 5611(a+x) + 7011a - 5611(a+x) + 2811(a+2x) - 811(a+3x) + 11(a+4x)$$

$$= \frac{x^5 \frac{d^5 f(a)}{da^5}}{da^8} = 0,00002 \text{ das folgende}$$

Setzt man nun  $a = 60$  und  $x = 5$ , so gibt das Glied  $\frac{x^5 \frac{d^5 f(a)}{da^5}}{da^8}$  0,00002 das folgende

aber hat auf die 6te Decimale keinen Einfluss mehr, und so kann man in Beziehung auf die 6te Decimale annehmen

$$11(60) = 660$$

Nimmt man die 11 aus der Tafel, so findet man durch eine leichte Berechnung von positiven Theil 2680,351216 und den negativen 2680,351216, also zusammen — 0,000026, dait — 0,000022 was natürlich von den 7ten und 8ten Stellen, die fehlen, herrührt. Und so wird dadurch die Richtigkeit der Tafeln bis 11 80 bestätigt, weil diese letztere durch alle vorhergehende berechnet worden sind.

Noch ein allgemeiner Satz ist dieser:

$$qf(a+px) + q'f(a+p'x) + q''f(a+p''x) \dots + q^{n-1}f(a+p^{n-1}x) =$$

$$\frac{x^{n-1}d^{n-1}f(x)}{1.2 \dots (n-1) da^{n-1}} + 1C^n \frac{x^n d^n f(x)}{1.2 \dots n da^n} + 2C^n \frac{x^{n+1} d^{n+1} f(x)}{1.2 \dots (n-1) da^{n+1}} + \text{etc.}$$

$$\text{Ind. } (p, p', p'' \dots p^{n-1})$$

wo  $p, p', p'' \dots$  ganz willkürlich sind, und

$$q = \frac{1}{(p-p')(p-p'' \dots (p-p^{n-1}))}; \quad q' = \frac{1}{(p'-p)(p'-p'') \dots (p'-p^{n-1})}; \quad q'' = \frac{1}{(p''-p)(p''-p') \dots (p''-p^{n-1})}$$

u. s. w. ist.

## XXIII.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professor Bessel.

Königsberg, den 18. Aug. 1812.

Ich liefere Ihnen hier zu meiner Abhandlung\*) über den Stern 61 Cygni, einen kleinen Nachtrag. Olbers hat mich darauf aufmerksam gemacht, daß Piazzi die Sterne von neuem für 1805 bestimmte, und ihre Bewegung zuerst erkannte.

1805 =  $314^{\circ} 32' 28''.5$  7 Beob.  $37^{\circ} 47' 34''.6$  12 Beob.  
 Quent  $314^{\circ} 32' 46''.5$  6 —  $37^{\circ} 47' 57''.5$  8 —

Sehe ich diese Beobachtungen mit zu Rathe, so finde ich die eigne Bewegung von Nro. 61

in  $\mathcal{R}$  =  $+ 5''.1750$

in Decl. =  $+ 3''.2657$

und den Ort dieses Sterns

$\mathcal{R}. 314^{\circ} 29' 8''.41 + [40''.0350 + 0''.000082(t-1800)](t-1800)$

Decl.  $37^{\circ} 46' 28''.01 + [17''.2997 + 0''.001400(t-1800)](t-1800)$

Womit die Beobachtungen so stimmen:

1690  $+ 1''.05$  —  $7''.42$  Flamsteed

1754 —  $3''.63$  —  $2''.69$  Bradley

1784  $+ 2''.67$  —  $0''.93$  D'Agelet

1794 —  $9''.30$  —  $1''.74$  Lalande

1805  $+ 0''.09$  —  $0''.06$  Piazzi.

Die

\*) Abgedruckt *Mon. Corr.* 1812 August-Heft.

Die Unterschiede der beyden Sterne habe ich noch einmal von *Chr. Mayer* beobachtet gefunden so daß das ganze Tableau folgendes ist:

|        |          |         |          |         |                 |
|--------|----------|---------|----------|---------|-----------------|
| 1753.8 | +14. 4   | 2 Beob. | +16. 0   | 1 Beob. | <i>Bradley</i>  |
| 1778   | +15. 0 6 | -       | + 9. 6 5 | -       | <i>C. Mayer</i> |
| 1780.7 | +16. 4   | -       | + 9. 6   | -       | <i>Herschel</i> |
| 1784.4 | +22. 8 1 | -       | + 7. 6 1 | -       | <i>D'Agelet</i> |
| 1793.6 | +15. 0 1 | -       | + 9. 0 1 | -       | <i>Lalande</i>  |
| 1805.  | +18. 0 6 | -       | + 2. 9 8 | -       | <i>Piazzi</i>   |
| 1812.3 | +19. 8   | -       | + 3. 1   | -       | <i>Bessel</i>   |

Den großen Cometen von 1811 habe ich immer wenn Hoffnung eines guten Erfolgs war, sehr eifrig mit einem siebenfüßigen Reflector von *Gefken* gesucht. Allein ich habe ihn nicht sehen können, obgleich der Himmel oft sehr heiter und die Dämmerung in diesem Monate wenig hinderlich war. Ich zweifle auch, ob ein auswärtiger Astronom glücklicher war; wenigstens bis zum 10. Jul. war in Paris nichts von seiner Auffindung bekannt.

XXIV.

Aus einem Schreiben des Herrn Professor Gauss.

Göttingen, am 9. Sept. 1812.

Ich will ich meine *Juno*-Beobachtungen nach-  
en. Das Auffinden dieses kleinen Planeten mach-  
dieses Jahr überaus viel Mühe, da er kaum die  
Größe hatte und gerade in der Milchstraße  
d. Dazu kam noch, daß die Auffuchung durch  
Nebel und schlechtes Wetter unterbrochen  
wurde. So habe ich nur vier Beobachtungen erhal-  
ten, die ich aber alle für sehr gut halte.

|    | M. Z.           |    |    |     | R  |      |   | Declinat. |      |       |
|----|-----------------|----|----|-----|----|------|---|-----------|------|-------|
| 7  | 12 <sup>U</sup> | 21 | 0  | 282 | 21 | 24,5 | 4 | 41        | 44,6 | südl. |
| 13 | 12              | 51 | 12 | 281 | 16 | 32,9 | 4 | 33        | 39,6 | —     |
| 12 | 11              | 35 | 28 | 275 | 5  | 10,3 | 5 | 6         | 11,2 | —     |
| 13 | 11              | 28 | 12 | 274 | 52 | 49,9 | 5 | 9         | 20,0 | —     |

Die X Elemente geben folgende Unterschiede:

|         | R      | Decl.  |
|---------|--------|--------|
| Jun. 7  | + 21,8 | — 35,9 |
| — 13    | + 31,0 | — 34,7 |
| Jul. 12 | + 22,4 | — 46,9 |
| — 13    | + 26,2 | — 45,0 |

Herr *Wachter* übernahm die Arbeit, aus diesen  
Beobachtungen die Opposition zu rechnen. Ich em-  
pfehl ihm hierzu eine Methode, welcher ich mich  
schon



ſchon ſeit langer Zeit zu dieſer Abſicht bedient hat und die den Vortheil gewährt, daß man dabey ohne Bedenken auch etwas entfernter liegende Beobachtungen für die Oppoſition benutzen kann; ich werde Ihnen ein andermal etwas umſtändlicher von dieſem Verfahren ſchreiben. Herrn *Wachters* Reſultat iſt folgendes:

*Oppoſition der Juno 1812*

den 29. Jun.  $19^{\text{h}} 51' 43''$  m. Zeit in Göttingen  
wahre Länge  $278^{\circ} 15' 21,3''$   
wahre geoc. Breite  $18^{\circ} 36' 56,9''$  nördl,

Herr *Wachter* hat ferner aus den vier letzten beobachteten Oppoſitionen, (die von 1810 iſt bekanntlich verſäumt) die Elemente corrigirt, nach der im 1. Bd. der *Comment. Nov. Soc. Sc. Götting.* vorgetragenen Methode, und gefunden:

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Epoche 1813 Merid. von Götting. | $342^{\circ} 56' 32''$ |
| tägl. mittl. tropiſche Beweg.   | $813,25748''$          |
| Perihelium 1813                 | $53^{\circ} 16' 52''$  |
| Knoten 1813                     | $171^{\circ} 10' 58''$ |
| Neigung der Bahn                | $13^{\circ} 4' 17''$   |
| Excentricitäts-Winkel           | $14^{\circ} 43' 58''$  |
| Log. der halben gr. Axe         | $0,4265679$            |

Da jetzt die Säcular-Änderungen der Elemente der Ceres- und Pallas Bahn, ſo weit ſie vom Jupiter herrühren, (gegen deſſen Wirkung die übrigen Planeten ganz unbedeutend ſind) bekannt ſind, veranlaßte ich Herrn *Enke*, einen talentvollen jungen Mann und eben ſo geſchickten als ſorgfältigen Rechner, zu unterſuchen, ob der Abſtand der Ceres

der Pallas-Bahn, der bekanntlich beym aufsteigen-  
den Knoten der Ceres-Bahn auf der Pallas-Bahn  
sehr klein ist, — wodurch eben Herr D. Olbers  
seine bekannte Hypothese geleitet wurde — jetzt  
Abnehmen oder Zunehmen sey, d. i. ob die Bah-  
nen auf einen wirklichen Schnitt zugehen, oder da-  
von herkommen. Das letztere würde offenbar Olbers  
Hypothese günstig seyn, allein das Resultat ist gerade  
gekehrt. Die Distanz ist ehemals größer gewe-  
sen, als sie jetzt ist. Herr Enke findet die Radios  
factores

| im $\Omega$ der Ceres-Bahn<br>auf der Pallas-Bahn |         |           | im $\vartheta$ der Ceres-Bahn<br>auf der Pallas-Bahn |         |           |
|---|---------|-----------|--|---------|-----------|
| Ceres   | Pallas  | Untersch. | Ceres  | Pallas  | Untersch. |
| 2.82294   | 2.70322 | — 0.11972 | 2.67612  | 2.37780 | — 0.29832 |
| 2.92427   | 2.84945 | — 0.07482 | 2.59569  | 2.40346 | — 0.19223 |
| 2.95374   | 2.95743 | + 0.00369 | 2.57987  | 2.49163 | — 0.08824 |

Hiernach würde etwa um das Jahr 3397 ein wirkli-  
cher Schnitt im  $\Omega$  erfolgen, welches man immer  
näherungsweise richtig betrachten darf. Freylich  
würde auch einmal ein Schnitt Statt gefunden haben;  
ein aus dem Gange der Zahlen in der vierten und  
fünften Columnne läßt sich wenigstens schließen, daß  
es nur zu einer viele Jahrtausende entfernten Epo-  
che möglich gewesen seyn könne. Wenn man also  
Olbers Hypothese über den Ursprung der neuen  
Planeten annehmen will, so fällt derselbe in eine  
so gar nicht zu berechnete Ferne vor die Zeiten,  
bis hin unsere Geschichte reicht.

## I N H A L T.

|  | Seite |
|--|-------|
| XIV. Über den Ort der Sonne und des Mond-Kno-<br>rens, als Argumente der Aberration und Nutation<br>betrachtet . . . . .   | 20    |
| XV. Verzeichniß der Längen- und Breiten-Bestim-<br>mungen, welche bey der im Jahr 1801 beendigten<br>englischen Gradmessung gemacht worden sind. (Be-<br>schluß zu S. 130 des Aug Hefts.) . . . . .  | 21    |
| XVI. Über den Zusammenhang des Arno mit der Tiber.<br>Von <i>Prony</i> . . . . .   | 22    |
| XVII. Über die Verbindung zwischen dem Orinoco und<br>Amazonenfluß. Von <i>Alexander von Humboldt</i> . . . . .  | 22    |
| XVIII. Transactions of the American philosophical So-<br>ciety, held at Philadelphia, for promoting useful<br>Knowledge. Vol VI. P. II. Philadelphia 1809. . . . .   | 23    |
| XIX. Inclyti superioris Ungariae Comitatus Gömör-<br>iensis Notitia historico-geographico-statistica. Elucubra-<br>vit Ladisl. Bartholomaeides. Cum Tabella, faciem<br>regionis et delineationem cavernarum ad Agtelek ex-<br>hibente. Prostat apud Auctorem. Lentschoviae, ex-<br>cusum typis Jos. Car. Mayer, Caes. Reg. Privil. Ty-<br>pograph. ab anno 1805 1808 784 pag in 4. . . . . | 25    |
| XX. Beytrag zu geographischen Längenbestimmungen.<br>Vom Hrn. Insp. <i>Pabst</i> . . . . .   | 16    |
| XXI. Über einen neuen, von J. L. Pons im Monat Ju-<br>lius 1812 in Marseille entdeckten Cometen. Vom<br><i>Herausgeber</i> . . . . .   | 27    |
| XXII. Bemerkungen zu Theorie et Tables d'une nou-<br>velle Fonction par J. <i>Soldner</i> . Vom Hrn. Professor<br><i>Batzengeiger</i> . . . . .  | 28    |
| XXIII. Auszug a. einem Schreib d Hrn. Prof. <i>Bessel</i> . . . . .  | 29    |
| XXIV. Aus einem Schreiben des Herrn Prof. <i>Gauss</i> . . . . .   | 29    |



Zu diesem Heft gehören zwey Karten auf einem Blatte.

*Berichtigung.*

Statt der auf Seite 220 über der Rubrik angegebenen  
Nummer XV. muß XVI. u. s. w. gelesen werden.





---

MONATLICHE  
CORRESPONDENZ  
ZUR BEFÖRDERUNG  
DER  
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

---

OCTOBER 1812.

---

XXV.

Geschichte  
der  
großen Cassinischen Karte  
von Frankreich.

---

**D**ass die aus 182 Blättern bestehende große *Cassinische* Karte von Frankreich in allen ihren Theilen nicht den Grad von Genauigkeit hat, den man heut zu Tage von guten Landkarten verlangt, darüber sind alle Sachkenner einig. Allein trotz der darin vorkommenden partiellen Unvollkommenheiten, ist es doch gewiss eine nicht minder ausgemachte Sache, dass jene Karte unter die merkwürdigsten

geographischen Operationen gehört, um so mehr da diese Bearbeitung eine sehr günstige Epoche in der uns leider noch mangelnden Geschichte der Landkarten begründet. Das ganze Verfahren, wie bis zu jener Zeit Karten größerer Reiche aufgenommen wurden, war eben so wie die Zeichnungs- und Darstellungsart des Terrains, höchst unvollkommen und es kann nicht verkannt werden, daß durch diese *Cassinische* Karte, nebst der *Ferrarischen* von den Niederlanden, eine neue Bahn gebrochen, und so der Grund zu der Vollkommenheit unserer heutigen topographischen Darstellungen gelegt wurde. Wir sind mit dem, was die Critik gegen jene *Cassinische* Karte zu erinnern wohl befugt ist, nicht unbekannt; allein eben so bestimmt müssen wir dem im allgemeinen gleich ungerecht und übereilt ausgesprochenen Urtheil "*die Cassinische Karte ist schlecht*" widersprechen, da theils eigene Erfahrung und mehr noch das Urtheil sachkundiger mit Land und Gegend vertrauter Männer, uns in Stand setzen mit Bestimmtheit zu behaupten, daß jene Karte nur in einem kleinern südwestlich- und südlichen Theile wesentliche Fehler enthält, dagegen für den weitaus größern Theil des Reichs ein wirklich treues Bild der Länder gewährt, und wohl unstreitig noch zu diesem Augenblick das beste ist, was wir für die Topographie von Frankreich im Allgemeinen besitzen.

Die hier und da in den Werken von *Cassini* und *Thury*, und namentlich in der kurz vor seinem Tode herausgegebenen *Description géométrique de la France*, über diese Karte befindlichen Notizen ausgenom-



genommen, ist es uns nicht bekannt, daß irgend sonst wo eine detaillirtere Nachricht über deren Begründung und Ausführung mitgetheilt worden wäre; allein da gerade die Art, wie die Verfertigung dieser Karte angefangen, ausgesetzt, fortgeführt, unterbrochen und ganz eigentlich nie vollendet wurde, zum größern Theile deren Unvollkommenheiten und das an mehreren Blättern sichtbar unvollendete befriedigend erklärt, so glauben wir, daß allen unsern geographischen Lesern, (deren Klagen über die allzu mathematisch-astronomische Tendenz dieser Zeitschrift wir gern, so viel an uns ist, beseitigen möchten) eine Geschichte der Haupt-Epochen jener so interessanten geographischen Operation, nicht unwillkommen seyn wird. Wir entlehnen diese Geschichte aus einem im Jahre 1810 zu Paris erschienenen Werk: *Mémoires pour servir à l'histoire des sciences et à celle de l'observatoire royal de Paris, suivis de la vie de J. D. Cassini, écrite par lui même, et des éloges de plusieurs académiciens morts pendant la révolution par J. D. Cassini, ci-devant Directeur de l'observatoire royal de Paris etc.* Die fünfte Abhandlung dieses Buchs: *De l'entreprise et de l'exécution de la Carte générale de la France* enthält nebst einigen S. 225, 236 und 249 befindlichen Pièces justificatifs, alle hierher gehörigen Data, aus denen wir das hauptsächlichste und rein factische jetzt ausheben, und ohne alle beurtheilende Einmischung unsern Lesern mittheilen wollen.



Die frühern französischen Gradmessungen, und hauptsächlich die zu deren Verifikation von *Maraldi* und *Cassini* in den Jahren 1733 - 40 vorgenommene trigonometrischen Operationen, begründeten zuerst eine richtig mathematische Darstellung des französischen Reichs. Beynahe ganz Frankreich wurde dadurch mit einem Dreyecksnetz bedeckt und so eine Verbindung zwischen allen größern Städten des Reichs zu Stande gebracht; nach dieser Arbeit erforderte die eigentlich detaillirte topographische Aufnahme, nur die Bildung mehrerer Secondair - Dreyecke, deren mögliche Fehler, begränzt durch jene sorgfältig trigonometrisch bestimmten Hauptpunkte, immer in sehr enge Gränzen eingeschränkt blieben. Dies war die Lage der Dinge, als in den Jahren 1749 und 50 die topographische Aufnahme des ganzen Landes beschlossen und angefangen wurde. Unter den günstigsten Umständen wurde der Anfang gemacht; *Ludwig XV*, der während seines Feldzugs in Flandern durch die von *Cassini de Thury* besorgten Detail-Aufnahmen der Armee-Stellungen, Gefechte u. s. w. Geschmack an Landkarten bekommen hatte, wurde durch Äußerung des Wunsches, ähnliche Karten für ganz Frankreich zu besitzen, der eigentliche Begründer jener größern geographischen Operation, an deren Anfang und Ausführung er immer den lebhaftesten Antheil nahm. Im Jahre 1750 fingen die Operationen an; die von *Cassini de Thury* dazu verlangte jährliche Summe von 40000 *l*r. wurde von *Hrn. von Machault* nicht allein gewährt, sondern selbst mehr versprochen, wenn dadurch die Dauer der Aufnahme verkürzt werden

werden könne. Allein ein ganzes Jahr verstrich in Vorbereitungen zur Ausführung selbst. Bey der Absicht, dieser Karte nicht allein einen höhern Werth als alles vorhandene, sondern einen auf lange Jahre dauernden zu verschaffen, mußten fast alle Hülfsmittel neu erschaffen, und Ingenieurs, Verificateurs, Zeichner und Kupferstecher erst gebildet werden. Dafs die ersten Versuche dieser Lehrlinge oft mißglückten, dafs geometrische Operationen wiederholt, topographische Details umgeändert und vervollständigt werden mußten, kannt leicht gedacht werden.

Die Unter-Abtheilungen der Karte und deren Mafstab, ward auf folgende Art bestimmt: Eine allgemeine Übersicht der Hülfsmittel und der zur Ausführung erforderlichen Zeit und Unkosten zeigte, dafs die Oberfläche von ganz Frankreich durch zwanzig von Mitternacht nach Mittag und dreyzehn von Abend nach Morgen respective parallel und Normal unter sich laufender geraden Linien in 180 gleiche Parallelogramme von 40000 Toisen Breite und 25000 Höhe abgetheilt werden würde. Dem gemäß wurde es bestimmt, dafs der ganze Atlas aus 180 Blättern bestehen, und 100 Toisen des wirklichen Terrains, die Länge einer Linie auf dem Papier einnehmen sollten. Da sogleich dreyßig Ingenieurs in Thätigkeit gesetzt werden sollten, von denen man sich jährlich funfzehn Blatt versprach, und unter jenen 180 Parallelogrammen bey Gränz- und Küsten-Districten, mehrere mit leeren Räumen vorkamen, so dafs eigentlich nur 160 volle Blätter gerechnet werden konnten, so glaubte man anfangs die Beendigung der

der ganzen Arbeit auf 10 – 12 Jahre festsetzen zu können. Der wahrscheinliche Aufwand wurde durch folgende Annahmen bestimmt: Kosten der Aufnahme und Verification jedes Blattes . . . = 4000 Livr.  
 Stich der Situation , , , , , 900 –  
 – – Schrift , , , , , 300 –

Kostenbetrag jedes Blattes 5200 Livr.

und hiernach erforderlicher Aufwand für die ganze Karte 832000 Livr., wobey jedoch Kosten der Administration, des Drucks, des Ankaufs von Instrumenten und anderer nicht genau in Anschlag zu bringender Ausgaben, unberücksichtigt blieben. Nach Begründung einer solchen allgemeinen Übersicht, wurde zur wirklichen Ausführung eine jährliche Summe von 90000 Livr. auf zehn Jahre vom Gouvernement verwilligt. Freylich ging es mit diesem Kosten-Anschlag wie mit allen ähnlichen; der Wunsch, eine schöne nützliche Operation ausgeführt zu sehen, verbunden mit der fast immer statt findenden zu vortheilhaften Beurtheilung vorhandener Hülfsmittel, läßt alle Schwierigkeiten verkleinert erscheinen, und so geschah es denn auch hier, daß die Verrfertigung der Karte beynahe um die Hälfte mehr Aufwand erforderte, als der anfangs dafür berechnete betrug.

Der Anfang der Vermessungen wurde mit der Pariser Commune gemacht; außerdem Wunsche der Administrationen, diese Blätter zuerst zu erhalten, war bey einer Aufnahme in der Nähe von Paris auch der Vortheil verbunden, daß *Cassini de Thury* die Operationen seiner angehenden Ingenieure, am besten

besten übersehen und berichtigen konnte. Auch kam hier noch der sehr vortheilhafte Umstand hinzu, daß in jener Gegend alle Autoritäten, Geistliche, Rittergutsbesitzer, Intendanten u. s. w. es sich zur Pflicht machten, den Ingenieuren mit Angabe topographischer Details möglichst nützlich zu seyn. In andern Provinzen fanden die Arbeiter, diese zu einer genauen und detaillirten topographischen Aufnahme nothwendig erforderliche Bereitwilligkeit bey weitem nicht. Hartnäckige Widerspenstigkeit, die unentbehrlichsten Mittheilungen zu machen, konnte oft nur, durch königliche Autorität überwunden werden. Man suchte die Operationen auf alle Art zu hindern, und selbst Gefahren waren die Ingenieure ausgesetzt. In einem Thurm in Bretagne wurde auf *Cassini de Thury* mehrmals geschossen, und bey einer andern Gelegenheit einer der Ingenieure tödtlich verwundet. Selbst der Adel zeigte oft wenig Bereitwilligkeit für diese Operationen, so daß man zufrieden seyn mußte, nur nicht Widerstand zu finden. Seltner fanden ganz entgegengesetzte Hindernisse in der Art statt, daß Gutsbesitzer die Ingenieure zu freundschaftlich aufnahmen, sich diese dann auf kürzere und längere Zeiträume ganz aneigneten, um specielle Aufnahmen ihrer Besitzungen zu erhalten. Späterhin als die Arbeiter nicht nach Verhältniß der Zeit sondern der wirklich gelieferten Arbeit bezahlt wurden, hatte der letztere Umstand, wenigstens auf Vertheuerung der Karte keinen nachtheiligen Einfluß.

Nur langsam schritten in den Jahren 1750 und 51 die Operationen vorwärts, und erst von 1752 an  
ging

fieng das Ganze einem sichern und schnellern Gang zu nehmen an. In den darauf folgenden drey Jahren wurden dreyßig Blätter des neuen Atlases, einen Theil der Gränzen von *Dünkirchen* bis *Metz*, der Küsten von *Cherbourg* bis *Dünkirchen*, und die ganze *Pariser Commun* in sich faßend, aufgenommen und verificirt. Nach der Zahl der Blätter zu rechnen, war dies der sechste Theil des Ganzen, allein in Hinsicht der erforderlichen Vorbereitungen und Mühe der Arbeit, konnte er füglich als ein Viertel in Anschlag kommen. Freylich hielt die Beendigung des Stiches mit Aufnahme und Zeichnung nicht gleichen Schritt; nur siebzehn Blätter waren gestochen, indem es unmöglich war, eine größere Zahl von Kupferstechern, die einer solchen Arbeit gewachsen gewesen wären, damals aufzutreiben. Die Herren *Seguin*, *Chalmandrier* und *Aldring*, werden als die geschicktesten für den Stich der *Situations-Zeichnung* genannt.

So weit war die Karte gegen Ende des Jahres 1755 vorgerückt. Die Ingenieure hatten ihre Aufnahmen des laufenden Jahres beendigt und waren eben im Begriff mit Eintritt des Winters nach Paris zu kommen, um dort ihre Rechnungen zu ordnen, oder gemachte Aufnahmen ins Reine zu zeichnen, als auf einmal *Cassini de Thury* Befehl erhielt, alle Arbeiten zu hemmen. In einem Briefe des General-Controleurs *Mr. de Séchelles* hieß es; „*Que les dépenses de la guerre ne permettaient plus la distraction d'aucun fond; que les économies du Roi allaient même s'étendre sur les objets d'agrément,*“ doch sey das gänzliche Aufgeben einer so nützlichen und dem



dem König so angenehmen Arbeit, wie die der Karte von Frankreich, keinesweges zu befürchten, sondern nur günstigere Zeiten zu deren Fortsetzung abzuwarten.

Wären in demselben Augenblick, wo die anfangs vom Gouvernement bewilligten Fonds, aus den angeführten Gründen weggenommen wurden, auch wirklich alle Operationen gehemmt, alle erst mit Mühe gebildeten Ingenieure, Kupferstecher und andere Mitarbeiter abgedankt und vielleicht auf Jahre arbeitslos gelassen worden, so war es mit Bestimmtheit vorauszusehen, daß diese ganze Geschäfte vernichtet, und der ganze schon darauf verwendete Aufwand von ungefähr 250000 Fr. fruchtlos und so gut wie verloren gewesen seyn würde. Als *Cassini de Thury* vergebens diese Rücklichten dem Minister vorgestellt hatte, wandte er sich an den König selbst. Einglücklicher Zufall war es, daß das Blatt der Umgebungen von Compiègne, wo sich *Ludwig XV.* damals aufhielt, gerade zu jener Zeit beendigt worden war, und von *Cassini* Letzterm überreicht werden konnte. Die genaue Darstellung jener Gegenden, des Waldes von Compiègne, wo der König, trotz des kleinen Maßstabes, alle Wege, Plätze, Jagd-Rendevous u. s. w. heraus finden konnte, ließen jenem den lebhaftesten Beyfall über die treue gelungene Darstellung äußern; allein in dem Augenblicke, wo *Cassini* diese günstige Stimmung, zum Vortheil der ganzen Unternehmung zu benutzen versuchen wollte, kam ihm der König mit der Versicherung zuvor, wie unendlich leid es ihm thue, für den Augenblick nichts mehr dafür thun zu können; "mon

„Com-

„*Contrôleur général*,“ sagte der König, „*ne le voyez pas.*“ Das Bedauern, was der König bey dieser Gelegenheit über die fehlgeschlagene oder doch wenigstens unterbrochene Ausführung des großen Atlases zeigte, veranlaßte *Cassini* auf Mittel zu denken, die angefangenen Operationen auch ohne fernere Unterstützung des Gouvernements, fortsetzen zu können. Drey Tage nach jener Unterredung fand sich *Cassini* bey dem Souper des Königs ein, und überreichte diesem, als das Gespräch wieder auf die Karten gekommen war, den Plan zu einer Verbindung von Privat-Personen, die aus eignen Mitteln zu Fortsetzung der angefangenen Operationen beytragen sollten. Der Plan erhielt des Königs Beyfall; er behielt den Entwurf dazu bey sich und gab ihn den andern Tag mit der Unterschrift acht von ihm angeworbenen Mitglieder, \*) an *Cassini* zurück. *Ludwig XV.* selbst hatte sich nicht unterschrieben, allein die Art, wie er seinen Antheil an der angefangenen Operation bezeugte, indem er alles, was in den Jahren von 1747 bis 1756 geleistet worden war, nebst den von Seitens des Gouvernements dazu verwandten Aufwand, der Gesellschaft zum Geschenk machte, war gewiss eines Königs wahrhaft würdig. Diese Großmuth und das Beyspiel der zuerst beygetretenen Mitglieder wirkte so auf alle Diener des Staats, daß *Cassini* der anfangs nur auf zwanzig Mitglieder gerechnet hat

\*) Diese ersten acht Mitglieder waren, Prince de Soubise, Duc de Bouillon, Duc de Luxembourg, Maréchal Noailles, Comte de St. Florentin, Ministre d'État, de Moras; Mr. de Puysegur, Madame de Pompadour.

atte, seinen Plan auf 50 ausdehnte, und diese Zahl in wenig Tagen erfüllt sah. Vermöge eines am 25. Jun. 1756 von den Notarien *Alleanum* und *Marechal* abgeschlossenen Contracts \*) machten sich jene 50 Mitglieder verbindlich, während eines Zeitraumes von zehn Jahren, alljährlich 1600 Livr. zur Fortsetzung der angefangenen geographischen Operationen, zum Behuf einer Aufnahme des ganzen Königreichs beizutragen. Als beständige Directoren der Academie wurden die Herren *Cassini de Thury*, *Cassini* und *Montigny* ernannt. *Perrouet*, erster Ingenieur des Ponts et Chaussées, übernahm das Examen der Ingenieure und Zeichner, und der General-Mäccher *Borda*, die Stelle des Trésoriers, die er während eines Zeitraums von 18 Jahren verwaltete. So begründete sich eine Gesellschaft zu dem rühmlichen Zweck, eine höchst interessante geographische Operation, mit Aufopferung einer nicht unbedeutenden Summe zur Vollendung zu bringen. Die Ausichten dazu waren nun sehr vortheilhaft; die Erfahrungen der 6 ersten Jahre konnten benutzt, und so der Gang der Vermessungen auf eine wohlfeilere und bessere Art betrieben werden, als es seither der Fall gewesen war. Mit Bestimmtheit liefs sich der ganze Kostenbetrag eines Blattes zwar nie im Voraus festsetzen; gewöhnlich kostete Aufnahme und Zeichnung 3000 Livres, Verification 500 Livres, Stich der Situation 1000 Livres, der Schrift, 400 Livres. Kupferplatte 100 Livres, und hiernach die Vollendung eines ganzen

zen

\*) Der ganze Contract ist p. 225 des oben angeführten Werkes, als *Pièce justificatif* abgedruckt.



zen Blattes 4990 Livres; allein freilich geschah auch, daß Blätter, bey deren Aufnahme wegen Einrichtung von Signalen, Durchbrechung von Thürmen, Verbesserungen etc. erhöhte Schwierigkeiten fanden, auf 6000 Fr. zu stehen kamen.

Einer der ersten Schritte der neuen Association war die Unterhandlung mit den Ständen von *Artois*, *Bresse* und *Bourgogne*, welche früher vom Gouvernement Specialkarten verlangt hatten, deren Verfertigung, jene nun übernahm. Auch Bischöfe traten wegen Karten ihrer Diöcesen in Unterhandlung, und dies verbunden mit einer im Jahre 1758 vorgeschlagenen Subscription, vermöge deren die Theilnehmer den Vortheil genießen sollten, statt des zeitweiligen Preises von 4 Livr. nur 3 Liv. 5 Sous für das Blatt bezahlen zu dürfen, schaffte einen hinlänglichen Fond herbey, so daß die stipulirte jährliche Einzahlung von 1600 Livr. von den Mitgliedern nur im ersten Jahre wirklich geleistet wurde. Gleich anfangs hatte *Cassini* diese Hoffnung gehegt, da wohl mit Recht angenommen werden konnte, daß eine Karte, die sich durch Genauigkeit und interessantes Detail, gleich vorthéilhaft vor allen vorhandenen auszeichnete, und so nicht allein für ganz Frankreich sondern auch für das Ausland einen hohen Werth hatte, einen sehr starken Absatz haben müsse. ... Allein leider fand sich *Cassini's* Voraussetzung, daß alle Eigenthümer, Rittergutsbesitzer, Administratoren, reiche Particuliers, Prälaten, große Bibliothekare, Abteyen u. s. f. den ganzen Atlas kaufen würden, sehr irrig, indem sonderbar genug, nicht in Frankreich, sondern im Ausland, die größte Zahl vol-

ständige

ständiger Exemplare abgesetzt wurde. Zweytausend Exemplare jedes Blattes hätten verkauft werden müssen, um die Kosten der Verfertigung zu decken; allein mit Ausnahme einiger sehr gesuchten Blätter, wie der von Paris und Isle de France, wurden von allen übrigen kaum 600 ausgegeben. "*A quoi cela tenoit-il*" ? heisst es im vorliegenden Mémoire; "*A deux causes malheureusement très communes: „l'ignorance et l'insouciance du Public."* —

Blieben die Hoffnungen eines starken Absatzes der Karte unerfüllt, so war dasselbe auch in Hinsicht der mit Communen und Ständen des Reichs abgeschlossenen Contracten der Fall. Nirgends wurden die übernommenen Verbindlichkeiten zur bestimmten Zeit, manche sogar nie erfüllt. Bey diesen ungünstigen Umständen wurde es nothwendig, die Mitglieder der Association um Zuschüsse zu ersuchen; 1759 mußten von jedem Mitgliede 150 Livres, 1762 250 Livres, und 1763 400 Livres eingezahlt werden. Die ganze Summe der geleisteten Vorschüsse bestand daher in 2400 Livres. Natürlich waren solche geringe Beyhülfen bey weitem nicht hinlänglich, um der Operation schnelle Fortschritte machen zu lassen. *Borda*, der eine Zeitlang sehr großmüthig aus eigenem Vermögen bedeutende Vorschüsse gemacht hatte, glaubte bey dem sichtbar verminderten Eifer aller andern Theilnehmer einer nützlichen Unternehmung einige Opfer zu bringen, auch dem seinigen Grenzen setzen zu müssen; die Zahl der arbeitenden Ingenieure mußte vermindert werden, und die ganze Unternehmung befand sich in einem Zustande von Lähmung, die bald in gänzliche Auflösung übergegangen.

gegangen seyn würde, wäre nicht im Jahre 1790 glücklicherweise, durch die besondere Theilnahme die der König dieser Operation weihete, dem Ganzen neues Leben und Thätigkeit gegeben worden. In sich aus einer dargelegten Uebersicht des Anfangs und Fortganges der ganzen Geschäfte klar zeigt, daß die Stockung der Arbeiten einzig durch die von mehreren Provinzen des Reichs unerfüllt gelassene Contracte, und durch einen ganz unerwartet geringen Absatz der Karte herbey geführt worden war. So beschloß der König einer Unternehmung zu Hülfe zu kommen, über deren ausgezeichneten Nutzen für alle Zweige der Staatsverwaltung nur eine Stimme war. Der Vorschlag des Herrn von Yrudaine, daß zu diesem Endzweck eine während eines vierjährigen Zeitraumes aufzubringende, unter allen Communen des Reichs nach Verhältniß ihrer Ausdehnung zu vertheilende Summe von 156000 Livres bestimmt werden möchte, wurde genehmigt, und dadurch das angefangene Aufnahme-Geschäfte des ganzen französischen Reichs, wahrhaft regenerirt. Mit neuer Thätigkeit wurden die stockenden Arbeiten wieder ergriffen, und würden bald ganz vollendet worden seyn, hätte nicht ein unglückliches Ereigniß, welches über diese Operationen zu walten schien, auch den Erfolg solcher Maßregeln vereitelte. Die menschlicher Wahrscheinlichkeit nach, den günstigsten Erfolg haben mußten. Hatten, wie schon vorher bemerkt worden, mehrere Stände, ihre übernommenen Verbindlichkeiten schlecht oder gar nicht erfüllt, so war dies in Hinsicht der nun von den Communen zum Vortheil der Association zu leistenden

den Beyträge, trotz dem, daß ein königlicher Befehl sie dazu anhielt, derselbe Fall. Anstatt die ihnen zugetheilte Summe zu bezahlen, zogen es mehrere Intendanten vor, die Karten ihrer Communen nach einem größern Mafstabe, und mit noch mehr Details selbst aufnehmen zu lassen, und machten sich nur dazu verbindlich, an die Association eine reducirte Copie abzugeben. Die Warnung die man ihnen gab, daß der von ihrer Seite zu bestreitende Kosten-Aufwand weit bedeutender seyn werde, als bey einem Contract mit der Gesellschaft, da ihnen alle von letzterer schon gemachte Erfahrung und erworbene Hülfsmittel fehlten, blieb unbeachtet; allein wie gegründet diese Warnung war, zeigte der Ausgang. Der Commune *Limoge* kostete die eigne Verfertigung ihrer Karte 100000 Livr., statt der an die Gesellschaft dafür zu bezahlenden 10000 Livres. *Guyenne* von der 18000 Livr. verlangt wurden, kam erst nach wiederholten Versuchen, nach einen Verlauf von 26 Jahren, und mit einem Aufwand von 400000 Livr. mit der Aufnahme ihrer Generalität zu Stande. Wardies für die Communen nachtheilig, so hatte es gleiche Wirkung für die Association, da dadurch die Operationen wesentlich aufgehalten wurden, und Fonds auf welche Anfangs gerechnet worden war, ausblieben. Allein trotz aller vielfachen Hinderhülfe, rückte die Arbeit doch immer, wenn gleich nur langsam vorwärts. Im Jahre 1777 waren 105 Blätter schon ausgegeben; 44 Blätter waren zum Stich bereit, so daß von ganz Frankreich, nur noch die etwa zwanzig volle Blätter betragenden Provinzen, *Provence* und *Bretagne*, zur Bearbeitung übrig waren. Im  
Jahre

Jahre 1778 traten die Stände der Provence mit der Association in Unterhandlung, und machten sich verbindlich, für die nach dem Maaßstab des großen Atlas zu verfertigenden Karte ihres Landes die Summe von 17600 Fr. in verschiedenen Terminen zu bezahlen. Am längsten dauerte es, ehe mit den Ständen von Bretagne zu einer Uebereinkunft gekommen werden konnte. Ganzer fünf und zwanzig Jahre währte ihre Unentschlossenheit, die erst dann gehoben wurde, als ihnen der König seine Unzufriedenheit darüber zu erkennen gab. Im Jahre 1781 wurde der Contract mit ihnen dahin abgeschlossen, daß sie für Bearbeitung der Karte von Bretagne, eine Summe von 40000 Livr. in vier Terminen bezahlen sollten. Allein damit waren die Schwierigkeiten welche mit der Aufnahme dieser Provinz verbunden waren, noch bey weitem nicht gehoben. Zum Glück für den eigentlichen Begründer der ganzen Unternehmung, erlebte dieser nur den Anfang aller Unannehmlichkeiten, die von den letzten Arbeiten herbey geführt wurden. *Cassini de Thury* starb im Jahre 1784 mit der Hoffnung, die ganze Karte in kurzer Zeit vollendet zu sehen, und sein Sohn, Verfasser des vorliegenden Memoire, *Cassini IV.* trat an seine Stelle. Die Critik und die Ausstellungen der Stände von Bretagne, über die aufgenommene Karte, waren endlos und unaufhörlich. Bald war das Detail nicht ausreichend, bald die Rechtschreibung der Orte irrig; ein andermal glaubten Personen, die mit einem schlechten Instrumente ein paar Winkel genommen hatten, darauf eine Umänderung der ganzen Aufnahme gründen zu können; kurz der Tadel nahm



nahm kein Ende, und durch immer wiederholte Einsendung langer angeblicher Fehler-Verzeichnisse, die doch immer neue Verifikationen erheischten, wurde die Arbeit ganz ungemein verzögert. Im Jahre 1787 wurde die Aufnahme vollendet; drey Viertel der ganzen Arbeit war beendigt, allein von den stipulirten 40000 Livr. waren nicht mehr als 12000 Livres bezahlt. Als die Revolution im Jahre 1789 ausbrach, und die Stände von Bretagne, so wie alle andere aufgehoben wurden, zeigte es sich bey einer darüber von der Liquidations-Commission angestellten Untersuchung, daß die Anfangs für die Karte bestimmten Fonds, von den Ständen längst zu andern Zwecken verwendet worden waren, und daß wahrscheinlich nur hierinnen die Ursache aller von ihnen so vielfach gemachten Schwierigkeiten lag. Alle Schritte die noch habende Forderung an jener Provinz teilsitt zu sehen, waren fruchtlos, und 8000 Livres wurden hier auf einmal verloren.

Nothwendig mußten solche Verluste, und die Schwierigkeit aller damaligen Operationen, die Association in Verlegenheit bringen. In einer von den damaligen Directoren; *Cassini*, *Saron* und *Perrotet* auf den 10. August 1790 zusammen berufenen Versammlung aller Mitglieder, erschienen deren kaum zehn. Schon früher war der gute Wille aller sichlich erkaltet, und in jener stürmischen Zeit, war freylich irgend eine günstige Änderung hierinnen schwerlich zu erwarten. Nach einer damals von *Cassini* über den Zustand aller Arbeiten vorgelegten Übersicht, waren im Jahre 1790 alle 182 Blätter, aus denen der ganze Atlas bestehen sollte, auf-

genommen; 166 Bl. waren davon schon ausgegeben und nur noch sechzehn blieben zu vollenden übrig. Zwey Bl. von *Guyenne*, (Bazas Nr. 105 und Roqufort Nr. 106) 1 Bl. von den Pyrenäen (Andorre Nr. 178) und dreyzehn Blätter von *Bretagne*. Von den letztern waren erst vier, *Treguier* Nr. 156, *Dinan* Nr. 128, *Renner* Nr. 129 und *Pimboef* Nr. 130 den Kupferstechern übergeben.

Die zu große Ausdehnung des ganzen Atlases hatte im Jahre 1787 die Directoren zu Bearbeitung einer reducirten Karte in 18 Blättern veranlaßt; der Subscriptionspreis dafür betrug 48 Livres, und der Absatz deckte die Kosten des Anschlags vollkommen.

Gleich günstig war eine andere Unternehmung der Directoren, zuerst eine Karte mit den von der National-Versammlung decretirten neuen Eintheilungen herauszugeben. Tag und Nacht wurde an dieser aus drey Blättern bestehenden Karte gearbeitet, die *Cassini* am 10. April 1790 dem National-Convent übergab. Der starke Absatz dieser Blätter trug mit dazu bey, die nöthigen Fonds herbey zu schaffen, um das ganze Werk mühsam seiner Beendigung immer näher bringen zu können.

Zwey andere Versuche, specielle Karten der Straßen und der alten Generalitäten heraus zu geben, hatten nicht gleichen Erfolg. Die Voraussetzung, daß es Reisenden, denen es unmöglich war, den großen Atlas mit sich führen zu können, doch angenehm seyn werde, eine Übersicht der befahrenen Straßen, auf langen schmalen Karten, in einem bequemen Format bey sich zu haben, war irrig. Drey solche

solcher Karten für die Straßen von *Paris* nach *Havre*, *Strasburg* und *Calais*, wurden bearbeitet; die einzelnen Blätter von 15 Zoll Länge, 6 Zoll Höhe, enthielten die Straße in der Mitte, und auf beyden Seiten ein Terrain von 3000 Toisen, auf welchem Orte und Gegend verzeichnet war. Allein der Absatz dieser speciellen Wege-Karten war so gering, daß deren Fortsetzung aufgegeben wurde.

Dasselbe war in Hinsicht der alten Generalitäten der Fall, von denen schon acht einzeln bearbeitet und gestochen waren, als die im Jahre 1789 stattfindende Aufhebung aller alten Eintheilungen, dieser Arbeit ein Ende machte.

Auch ein anderer sehr wesentlicher Theil der ganzen Arbeit, wurde von dem Publicum nicht mit dem Beyfall aufgenommen, den man sich versprechen zu können geglaubt hatte. Der Wunsch, alle Kenner von der Genauigkeit der Karte zu überzeugen, und zugleich die Erhaltung derer sie begründenden Elemente zu sichern, hatte die Directoren veranlaßt, mit jedem Blatt der Karte ein in Quart gedrucktes Verzeichniß auszugeben, wo nach alphabetischer Ordnung, von allen darauf befindlichen Städten, Flecken und Dörfern, die in Toisen ausgedrückten Entfernungen vom Perpendikel und Meridian der Pariser Sternwarte angegeben waren. Der Druck dieser Verzeichnisse, der sehr theuer war, mußte bey dem hundert acht und fünfzigsten Blatt beendigt werden, da niemand sich um deren Ankauf bekümmerte.

Wären zu jener Zeit alle Activ- und Passiv-Posten berichtet worden, so hätte sich die Association



in einem günstigen Zustande befunden. Die Forderungen bestanden in 41000 Livres, die Schulden in 7024 Livr. Dazu kamen noch etwa 2600 Livres für den Stich der Karte von Bretagne, so daß überhaupt ein reiner Überschuss von 31476 Livres verblieb.

So war der Zustand der Dinge im Jahre 1790, und so blieb er bis zum Jahre 1793. Die Vollendung von fünf Blättern der reducirten Karte ausgenommen, wurden von 1791 an, alle Arbeiten gehemmt. Im Sturme jener Zeiten war an die Fortsetzung solcher Operationen nicht zu denken. In dieser Epoche war es, wo die Association das Eigenthum der Karte verlor. Am 21. Sept. 1793 trat ein Representant des Volks (*Fabre d'Eglantine*) auf, und stellte der National-Versammlung vor, daß die dem Gouvernement angehörige, von der vormaligen Academie der Wissenschaften verfertigte große Karte von Frankreich, in die Hände eines Privatmannes gefallen sey, der sie zu einem ungeheuern Preis verkaufe, so daß deren Anschaffung unmöglich werde. Ein anderer Repräsentant bestätigte diese Behauptung, und ohne weitere Untersuchung ward auf diese Angaben decretirt, daß die Karte in 24 Stunden weggenommen und ins Dépôt de la guerre transportirt werden sollte. Den Tag darauf brachten zwey Commissaire vom Dépôt de la guerre und vom Ministerium des Innern, das Decret der National-Convention, anfangs zu *Capitaine*, als Chef du Dépôt de la Carte de France, und dann zu *Cassini*, da bey diesem die ganze Karte sich befand. In diesem Decrete hieß es: "*La convention nationale décrète que les planches et exemplaires de la Carte générale de France, dite de l'Acade-*

*cademie en 1793 feuilles, actuellement entre les mains du citoyen Capitaine ou associés, seront dans le jour transportées au Dépôt de la guerre, sauf à ceux qui prétendraient avoir des réclamations à faire à cet égard à produire leurs titres de propriété ou de créance pour être statué par la Convention nationale ce qu'il appartiendra.*

Cassini lieferte die Karten aus, setzte aber im *Procès verbal* die Eigenthumsrechte der Association an jenen auseinander, und appellirte deshalb auf eine neue Untersuchung und neuen Ausspruch der National-Convention. Nebst den Kupferplatten wurden zugleich auch alle vorhandene Abdrücke, 1351 gute Blätter und 1106 Probe-Abdrücke mit abgegeben. Da die ganze Abfassung des Decrets es wahrscheinlich machte, daß besondere Gründe die Rückgabe der Karte für immer verhindern würden, Cassini sich dagegen für überzeugt hielt, daß alles der Association vergütet werden würde, sobald dem National-Convent die Beweise des jener an der Karte zustehenden Eigenthumsrechtes vorgelegt werden würden, so erbot er sich selbst, außer der Karte, alle dazu gehörige Papiere unter dem ausdrücklichen Vorbehalt einer dafür zu bestimmenden Vergütung, zugleich mit auszuhändigen. Diese Papiere, deren Werth hier auf 60000 Livres angeschlagen wird, bestanden in 400 Original-Zeichnungen, 50000 Distanz-Verzeichnissen, 60 Bände Original-Beobachtungen großer Dreyecke, 40 Bände Beobachtungen und Register der Ingenieurs, 600 Hefte Rechnungen, 500 Hefte mit Volkszählungen der Communen. Alles wurde im Laufe zweyer Tage ins Dépôt de la guerre transportirt.

*Cas-*

*Cassini's* Klagen und die allgemeine Stimme, überzeugten den National-Convent bald, daß die der Karten-Wegnahme zum Grunde liegende Voraussetzung, es sey solche ein Eigenthum des Gouvernements, irrig war, und ein Arrêté des Comité de salut public vom 12. Nov. 1793 „*autorisa le ministre de la guerre à traiter avec les ci-devant associés de la Carte de la France, pour régler les dédommagements qui pouvaient leur être dus et qui devaient être acquittés, sur les fonds extraordinaires de la guerre.*“ Dem gemäß erhielt *Cassini* die Erlaubniß, vor einem Adjunct des Kriegs-Ministeriums ein Memoire vorzulesen, worinnen er das Recht der Association auf das Eigenthum der Karte und auf eine dafür zu fordern habende Entschädigung, auseinander setzte. Die Darstellung ward mit Interesse angehört und vom Kriegaminister eine Commission niedergesetzt, die sich mit Bestimmung des Ersatzes beschäftigen sollte. Um zu dieser Bestimmung mit Sicherheit gelangen zu können, ließ *Cassini* durch *Capitaine*, eine Übersicht der ganzen Geschäftsverwaltung vom Anfang bis zum Ende vorlegen, woraus sich folgende Resultate ergaben:

1. Der auf Bearbeitung der großen Karte von Frankreich von 1756 - 1793, verwandte Kostenbetrag besteht in 804470 Liv.
2. Zu dieser Summe haben die einzelnen Mitglieder der Association überhaupt beygetragen 120000 Livr.
3. Die 37 jährigen Zinsen dieser Summe sind rückständig.

4. Bis zu dem Augenblick der Wegnahme der Karte, wurden die Ausgaben durch die Einnahmen gedeckt.

5. Die Forderungen der Association bestanden zu jenem Zeitpunkt in 38700 Livr. Die Schulden in 21908 Liv.

Auf diese Angabe gründete sich der von Seiten des Gouvernements, der Association bewilligte Schadenersatz; Capital und Zinsen der von den Mitgliedern vorgeschossenen Posten betrug 342000 Livres; eine ihnen bewilligte Vergütung von 2 pr. Ct. 111000 Livres; hiernach der ganze Ersatz 453000 Livres. Diese Summe auf 50 Actien vertheilt, bestimmte den Werth einer einzelnen auf 9060 Livr. Als fernerer Ersatz für die oben bemerkte Ablieferung von Original-Zeichnungen u. dgl. übernahm das Gouvernement die Bezahlung der damals 21908 Liv. betragenden Schulden der Association. Auch wurde dabey den Mitgliedern der Gesellschaft und den Subscribenten die Auslieferung der ihnen noch fehlenden Blätter der Karte versprochen.

Cassini selbst, der damals verhaftet und erst nach Verlauf von sechs und einem halben Monat in Freyheit gesetzt worden war, hatte sich bey dem Abschlus jener Übereinkunft nicht gegenwärtig befunden, war aber, ohngeachtet seine Signatur dabey fehlte, mit jener vollkommen zufrieden, und suchte nur nach Wiedererlangung seiner Freyheit, deren Erfüllung zu bewirken. Der Befehl zu Bezahlung der Vergleichs-Summe wurde in vierzehn Mandaten für eben so viel als richtig anerkannte Actien ausgefertigt, allein deren Realisirung von den Commis-

faires

saiten der Tresorerie verweigert, und für jede Action  
 nur der Werth der ursprünglichen Mise jedes Theil-  
 nehmers angeboten. Unglücklicherweise wurde  
 dieses Verfahren der Commissaire von dem Nationalen  
 Convent genehmigt, und durch ein Decret vom  
 10. May 1794 bestätigt. Niemand wagte es dagegen  
 zu reclamiren, und so ruhte während eines Jahres  
 die Angelegenheit wegen der Karte ganz. Im Jah-  
 re 1794 und 95 ließ ein *Directeur du Dépôt de la*  
*guerre*, auch noch 175 Exemplare der *Description*  
*géométrique de la France* von *Cassini de Thury*, und  
 die Kupferplatte der allgemeinen Dreyeckskarte, bey  
 des Privat-Eigenthum von *Cassini*, Vater und Sohn  
 in Beschlag nehmen. *Cassini IV.*, der sich über die-  
 ses Verfahren, so wie über die letzten Decrete von  
 1793 und 94 laut beklagte, hatte die Genugthuung,  
 die ganze Angelegenheit durch drey vom *Corps lé-*  
*gislatif* besonders dazu verordnete Mitglieder, vor-  
 neuen untersucht zu sehen. Erst nach einem Jahre  
 wurde der Bericht darüber an den Rath der Fünfhun-  
 derte, von jener Commission, die aus den Herren  
*Jourdan*, *Le Gentil*, und *Ozun* bestand, erstattet,  
 und dadurch das Recht der Association auf jene Karte  
 vollkommen constatirt und die Verbindlichkeit an-  
 erkannt, alle Bedingungen des vom Kriegaminister  
 mit Letzterer abgeschlossenen Vergleichs, genau zu  
 erfüllen. Trotz dieses Berichts, der eben so erschöp-  
 fend jeden Zweifel hebend, als günstig für die  
 Actionnäre war, blieben jene Vergleichs-Bedingun-  
 gen doch unerfüllt, und erst zur Epoche des 18. Bru-  
 maire, erhielt die ganze Angelegenheit, die so lange  
 vergebens gesuchte endliche Entscheidung, Die des-  
 halb



halb beym ersten Consul gemachten Reclamationen, bewirkten einen Befehl an den Staatsrath, die Angelegenheit von neuem zu untersuchen und zu beendigen. Der Staatsrath erkannte den vom Kriegs-Ministerio abgeschlossenen Vergleich für gültig an, und die Consuls ertheilten hierauf durch ein Arrêté vom 25. Febr. 1801 den Befehl, daß jedem Actionnär die Summe von 9060 Livr. nebst den seit 1794 davon fälligen Zinsen bezahlt werden sollte. Das war es, was seit sieben Jahren die Association einzig verlangte, und jeder Wunsch wäre erfüllt gewesen, hätte nicht das im Laufe der langen Sollicitationen erlassene Gesetz vom 24. Frimaire an VI die Wirksamkeit des letzten Befehls vernichtet. Unleugbar datirte sich diese Forderung vom Jahre II, und wurde folglich eben so wie eine Menge anderer nicht minder gegründeter Forderungen, von jenem unwiederruflichen Gesetz getroffen und vernichtet. „*Mais „à qui nous en prendre*“ sagt Cassini am Schluß des vorliegenden Memoire, „*Au malheur seul des cir- „constances et des tems; à ce funeste enchainement „des évènements d'une révolution dont les consé- „quences et les suites ont été incalculables, et dont „l'expérience doit rendre à l'avenir plus circonspectes „les hommes plus imprudens que méchans qui n'ont „pas prévu la série et la somme des malheurs, des „calamités et des injustices qui seraient un jour le ré- „sultat nécessaire de leurs faux systèmes ou de leurs „passions. Je n'oublierai jamais que me plaigant „une fois du sort rigoureux qu'éprouvaient mes asso- „ciés*

„ciés, par cette réduction de leur créance, j'entendais  
 „cette triste vérité: songés me dit-on, que la loi  
 „n'a pas été faite pour vous seul, qu'elle a été com-  
 „mandée par une malheureuse, mais impérieuse né-  
 „cessité; car, s'il eut fallu réparer toutes les torts et  
 „toutes les injustices, indemniser de toutes les pertes  
 „qu'a occasionnées la révolution, le prix du sol  
 „entier de la France aurait à peine suffi.” —

Die als *Pièces justificatifs* mit bey diesem Mé-  
 moire befindlichen Papiere sind folgende:

1. *Projet et acte d'Association pour l'entreprise  
 d'une Carte générale de France, par Mr. Cassini  
 de Thury.*
2. *Rapport fait au Conseil de cinq-cents au nom  
 d'une commission spéciale, par Ozun, sur la pé-  
 tition des entrepreneurs de la Carte générale  
 de France.*
3. *Vue générales sur la révision et la correction  
 de la carte de France, et sur les travaux dont  
 l'auteur devait couronner l'ouvrage; présentée  
 aux autorités.*

Die Arbeiten, die der Verfasser, Cassini IV, in Hin-  
 sicht der großen Karte noch beendigen und ausfüh-  
 ren wollte, wenn solche im Besitz der Association  
 geblieben wäre, waren hauptsächlich folgende:

1. *Une révision générale.* Cassini gesteht hier  
 selbst, daß eine solche Revision, in Hinsicht auf  
 Topographie und Nomenclatur unentbehrlich  
 sey, um sowohl Fehler als Vernachlässigungen  
 zu verbessern, die bey der großen Menge, mehr

und minder geübten Mitarbeiter; und bey den oft ungünstigen Umständen der Bearbeitung, durchaus unvermeidbar waren.

2. *Des corrections d'angles et distances.* Auch hier wird die Existenz wirklicher Fehler, die mehrere Blätter irrig machen, eingeräumt.

3. *Le Complément des calculs.*

4. *Un Dictionnaire général, géographique, physique et politique de la France.*



## XXVI.

## Fortsetzung

der in Dr. Olbers *„Abhandlung über die leichteste und bequemste Methode die Bahn eines Cometen aus einigen Beobachtungen zu berechnen,“* befindlichen Tafel für die Bestimmungstücker der Bahnen aller bisher beobachteten Cometen.

Bey der grossen Menge von Arbeiten, mit denen in neuerer Zeit unsere Cometographie bereichert worden ist, war eine Fortsetzung der interessanten Tafel, die der Freyherr von Zach dem Olbersschen Werke beyfügte, und wo zum erstenmale alles, was über die Bahnen sämmtlicher, bis zum Jahre 1796 beobachteter Cometen bekannt war, auf eine vollständige und critische Art zusammen gestellt ist, eine gewiss wünschenswerthe Arbeit. Unsere verehrten Freunde, die Herren Professoren Gauss und Bessel, machten uns auf das Bedürfnis, bey dem jetzigen raschen Zuwachs von neuen Entdeckungen und Bearbeitungen, geordnete Nachträge, für diesen interessanten Theil der Astronomie von Decennium zu Decennium zu liefern, zuerst aufmerksam, und da die Erfüllung solcher Wünsche gewiss allemal wahrer Gewinn für die Wissenschaft ist, so legten wir

unge-

ungeläutert die Hand ans Werk, und geben in den hier folgenden Beylagen eine Übersicht aller seit dem Jahre 1796 bis 1811 gelieferten neuen Bahn-Bestimmungen älterer oder neu entdeckter Cometen, und damit also eine Fortsetzung jener frühern v. *Zach's* Cometen Tafel. Der nachfolgenden Tafeln sind vier. Die erstere enthält die Bestimmungstücke der Bahnen älterer Cometen, die durch schärfere Berechnung und Benutzung besserer oder neu aufgefundenener Beobachtungen rectificirt oder neu bestimmt wurden. Wir hielten es für um so nothwendiger, auch von diesen Untersuchungen eine Übersicht zu liefern, da gerade hier durch die Arbeiten der Astronomen *Olbers*, *Burckhardt*, *Gauß* und *Bessel*, eine so schöne und reiche Erndte sich darbot. Die zweyte Tafel enthält die Bahnen der seit dem Jahre 1796 neu entdeckten Cometen. Wir haben zu deren Entwerfung, um hier Vollständigkeit der Angaben, zu erhalten, alles was uns an astronomischen Werken zu Gebote stand, durchsucht; allein sollte dem ohngeachtet wider unser Verhoffen diese oder jene Bahnbestimmung vernachlässigt worden seyn, so werden wir es dankbar anerkennen, wenn Astronomen uns auf alle etwanige Mängel dieser Tafeln aufmerksam machen wollen. Beyde Tafeln sind von den nöthigen Anmerkungen über die Quellen, die dabey benutzt wurden, begleitet. Gewiss erfreulich ist es für das Fortschreiten der Astronomie, aus dieser Übersicht die große Masse von Arbeiten kennen zu lernen, die allein für Cometographie in dem kurzen Zeitraume von vierzehn Jahren geliefert wurden.

## TAFEL I. Neu berechnet

| Jahr | Zeit der Sonnen-Nähe |     |    |    | Länge des Sonnen-Nähepuncts |    |    |    | Länge des aufsteigenden Knotens |            |    |    |    |
|------|----------------------|-----|----|----|-----------------------------|----|----|----|---------------------------------|------------|----|----|----|
|      | T.                   | St. | '  | "  | S                           | °  | '  | "  | S                               | °          | '  | "  |    |
| 240  | Novemb.              | 16  | 0  | 0  | 0                           | 9  | 1  | 0  | 0                               | 6          | 9  | 0  | 0  |
| 539  | October              | 20  | 15 | 0  | 0                           | 10 | 13 | 30 | 0                               | 1          | 28 | 0  | 0  |
| 565  | Julius               | 9   | 0  | 0  | 0                           | 2  | 28 | 0  | 0                               | 5          | 8  | 0  | 0  |
| "    | Julius               | 14  | 12 | 0  | 0                           | 2  | 20 | 0  | 0                               | 5          | 9  | 30 | 0  |
| 989  | Septemb.             | 12  | 0  | 0  | 0                           | 8  | 24 | 0  | 0                               | 2          | 24 | 0  | 0  |
| 1097 | Septemb.             | 21  | 0  | 0  | 0                           | 11 | 2  | 30 | 0                               | 6          | 27 | 30 | 0  |
| 1301 | Anfang Sept.         |     |    |    |                             | 6  | 0  | 0  | 0                               | 2          | 0  | 0  | 0  |
| 1351 | Novemb.              | 26  | 12 | 0  | 0                           | 2  | 9  | 0  | 0                               | unbestimmt |    |    |    |
| 1362 | März                 | 11  | 5  | 0  | 0                           | 7  | 9  | 0  | 0                               | 8          | 9  | 0  | 0  |
| "    | März                 | 2   | 8  | 0  | 0                           | 7  | 17 | 0  | 0                               | 7          | 27 | 0  | 0  |
| 1607 | October              | 26  | 17 | 20 | 19                          | 10 | 1  | 38 | 10,5                            | 1          | 18 | 40 | 28 |
| 1618 | Novemb.              | 8   | 8  | 34 | 15                          | 0  | 3  | 5  | 21                              | 2          | 15 | 44 | 10 |
| 1701 | Octob.               | 17  | 22 | 0  | 0                           | 4  | 13 | 41 | 0                               | 0          | 9  | 28 | 41 |
| 1702 | März                 | 13  | 14 | 42 | 43                          | 4  | 18 | 46 | 34                              | 6          | 8  | 59 | 10 |
| 1737 | Junius               | 8   | 7  | 48 | 0                           | 8  | 22 | 36 | 39                              | 4          | 3  | 53 | 41 |
| 1748 | Junius               | 18  | 21 | 27 | 21                          | 9  | 8  | 47 | 10                              | 1          | 3  | 8  | 21 |
| 1762 | May                  | 28  | 8  | 11 | 3                           | 3  | 14 | 2  | 0                               | 11         | 18 | 33 |    |
| 1763 | Novemb.              | 1   | 21 | 7  | 38                          | 2  | 25 | 1  | 6                               | 11         | 26 | 27 |    |
| "    | Novemb.              | 1   | 20 | 49 | 7                           | 2  | 24 | 58 | 58                              | 11         | 26 | 24 |    |
| 1769 | October              | 7   | 15 | 2  | 42                          | 4  | 24 | 11 | 29                              | 5          | 25 | 3  | 51 |
| "    | October              | 7   | 12 | 44 | 38                          | 4  | 24 | 11 | 32                              | 5          | 25 | 3  | 41 |
| 1770 | August               | 13  | 12 | 37 | 35                          | 11 | 26 | 15 | 11                              | 4          | 11 | 54 | 51 |
| "    | August               | 13  | 12 | 39 | 43                          | 11 | 26 | 16 | 38                              | 4          | 11 | 52 | 41 |
| 1771 | April                | 19  | 5  | 10 | 42                          | 3  | 14 | 2  | 54                              | 0          | 27 | 50 | 21 |
| 1772 | Februar              | 23  | 10 | 48 | 0                           | 3  | 25 | 6  | 25                              | 8          | 11 | 11 | 51 |
| "    | Februar              | 20  | 3  | 3  | 0                           | 3  | 20 | 6  | 0                               | 8          | 12 | 25 | 51 |
| "    | Februar              | 19  | 2  | 19 | 25                          | 3  | 20 | 14 | 54                              | 8          | 14 | 0  |    |
| "    | Februar              | 9   | 5  | 0  | 0                           | 3  | 0  | 17 | 0                               | 8          | 21 | 9  | 0  |
| "    | Februar              | 8   | 1  | 0  | 0                           | 3  | 7  | 21 | 0                               | 8          | 23 | 24 | 0  |
| 1773 | Septemb.             | 5   | 14 | 43 | 9                           | 2  | 15 | 10 | 58                              | 4          | 1  | 5  | 31 |
| 1780 | Novemb.              | 28  | 20 | 26 | 0                           | 8  | 6  | 52 | 0                               | 4          | 21 | 1  | 0  |
| 1781 | Novemb.              | 29  | 12 | 42 | 46                          | 0  | 16 | 3  | 7                               | 2          | 17 | 22 | 51 |
| 1784 | März                 | 11  | 8  | 0  | 0                           | 5  | 0  | 0  | 0                               | 1          | 25 | 0  | 0  |
| "    | März                 | 9   | 7  | 0  | 0                           | 4  | 15 | 0  | 0                               | 1          | 12 | 0  | 0  |
| 1795 | Decemb.              | 15  | 9  | 52 | 26                          | 5  | 16 | 21 | 47                              | 11         | 21 | 15 | 51 |
| "    | Decemb.              | 15  | 9  | 2  | 2                           | 5  | 9  | 53 | 26                              | 11         | 21 | 58 | 41 |

## Bahnen älterer Cometen.

| kleinster<br>Abstand<br>von d. ☉ | Log.<br>des kleinft.<br>Abstandes | Neigung<br>der<br>Bahn | Log. der<br>mittl. tägl.<br>Beweg. | Richt.<br>d. Laufes | Namen<br>der<br>Berechner |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 371                              | 9,570                             | 44 0 0                 | 0,605                              | D.                  | Burckhardt                |
| 3412                             | 9,53307                           | 10 0 0                 | 0,66052                            | D.                  | Burckhardt                |
| 719                              | 9,85686                           | 62 0 0                 | 0,17484                            | R.                  | Burckhardt                |
| 832                              | 9,92000                           | 59 0 0                 | 0,08013                            | R.                  | Burckhardt                |
| 568                              | 9,7346                            | 17 0 0                 | 0,3282                             | R.                  | Burckhardt                |
| 7384                             | 9,86832                           | 73 30 0                | 0,15765                            | D.                  | Burckhardt                |
| 33                               | 9,5185                            | beträchtlich           | 0,68236                            | D.                  | Burckhardt                |
| 000                              | 0,0000                            | unbestimmt             | 9,96013                            | D.                  | Burckhardt                |
| 4558                             | 9,65875                           | 21 0 0                 | 0,47202                            | R.                  | Burckhardt                |
| 4700                             | 9,67214                           | 32 0 0                 | 0,47073                            | R.                  | Burckhardt                |
| 587974                           | 9,7693580                         | 17 12 17               | 0,3060913                          | R.                  | Bessel                    |
| 389544                           | 9,590556                          | 37 11 31               | 0,574294                           | D.                  | Bessel                    |
| 59263                            | 9,772784                          | 41 39 0                | 0,300953                           | R.                  | Burckhardt                |
| 64683                            | 9,81079                           | 4 24 44                | 0,243943                           | D.                  | Burckhardt                |
| 86700                            | 9,93802                           | 39 14 5                | 0,05313                            | D.                  | Daußy                     |
| 625357                           | 9,796128                          | 67 3 28                | 0,265936                           | D.                  | Bessel                    |
| 009048                           | 0,0039126                         | 80 38 13               | 9,9542594                          | D.                  | Burckhardt                |
| 49819                            | 9,697391                          | 72 28 0                | 0,498185                           | D.                  | Burckhardt                |
| 49829                            | 9,697478                          | 72 31 52               | 0,413911                           | D.                  | Burckhardt                |
| 122755                           | 9,0890392                         | 40 45 50               | 1,326569                           | D.                  | Bessel                    |
| 12327                            | 9,090847                          | 40 47 56               | 1,323857                           | D.                  | LeGendre                  |
| 67436                            | 9,8288895                         | 1 34 31                | 0,2167941                          | D.                  | Burckhardt                |
| 67430                            | 9,8288530                         | 1 33 50                | 0,216849                           | D.                  | Burckhardt                |
| 90337                            | 9,9558644                         | 11 16 0                | 0,0263317                          | D.                  | Burckhardt                |
| 04564                            | 0,0193822                         | 18 21 24               | 9,9320550                          | D.                  | Burckhardt                |
| 02812                            | 0,0120418                         | 18 51 6                | 9,9420656                          | D.                  | Bessel                    |
| 01359                            | 0,0058652                         | 18 17 38               | 9,9513305                          | D.                  | Bessel                    |
| 89180                            | 9,95027                           | 20 28 0                | 0,03473                            | D.                  | Gauß                      |
| 91180                            | 9,95990                           | 17 39 0                | 0,02028                            | D.                  | Gauß                      |
| 12689                            | 0,051881                          | 61 14 17               | 9,883308                           | D.                  | Burckhardt                |
| 51528                            | 9,712041                          | 72 3 30                | 0,392067                           | R.                  | Olbers                    |
| 960995                           | 9,9827132                         | 27 12 4                | 0,0860435                          | R.                  | LeGendre                  |
| 6821                             | 9,83385                           | 26 0 0                 | 0,20936                            | D.                  | Burckhardt                |
| 5857                             | 9,76768                           | 64 0 0                 | 0,30862                            | D.                  | Burckhardt                |
| 24521                            | 9,389538                          | 21 45 11               | 0,875822                           | D.                  | Olbers                    |
| 24401                            | 9,387408                          | 21 56 2                | 0,879017                           | D.                  | Olbers                    |

TAFEL II. Bestimmungstücke der seit  
rechneten Comete

| Jahr       | Zeit der Sonnen-<br>Nähe |    |    |    | Länge<br>des Sonnen-<br>Nähepunkts |    |    |    | Länge des<br>aufsteigenden<br>Knotens |    |    |    |
|------------|--------------------------|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|---------------------------------------|----|----|----|
|            |                          | T  | h  | m  | s                                  |    |    |    |                                       |    |    |    |
| 1797       | Jul.                     | 9  | 2  | 40 | 31                                 | 1  | 19 | 27 | 8                                     | 10 | 29 | 15 |
| "          | Jul.                     | 10 | 9  | 16 | 0                                  | 1  | 26 | 7  | 0                                     | 11 | 1  | 40 |
| "          | Jul.                     | 9  | 2  | 53 | 52                                 | 1  | 19 | 34 | 42                                    | 10 | 29 | 16 |
| 1798 I.C.  | Apr.                     | 4  | 11 | 15 | 51                                 | 3  | 14 | 59 | 0                                     | 4  | 2  | 9  |
| "          | Apr.                     | 4  | 12 | 7  | 37                                 | 3  | 15 | 6  | 57                                    | 4  | 2  | 12 |
| " II. C.   | Dec.                     | 31 | 22 | 5  | 15                                 | 1  | 3  | 35 | 5                                     | 8  | 9  | 30 |
| "          | Dec.                     | 31 | 13 | 8  | 15                                 | 1  | 4  | 29 | 48                                    | 8  | 9  | 30 |
| "          | Dec.                     | 31 | 13 | 26 | 24                                 | 1  | 4  | 27 | 27                                    | 8  | 9  | 30 |
| 1799 I.C.  | Sept.                    | 7  | 6  | 46 | 49                                 | 0  | 3  | 40 | 25                                    | 3  | 9  | 15 |
| "          | Sept.                    | 7  | 4  | 34 | 20                                 | 0  | 3  | 36 | 4                                     | 3  | 9  | 33 |
| "          | Sept.                    | 7  | 5  | 43 | 25                                 | 0  | 3  | 39 | 10                                    | 3  | 9  | 27 |
| "          | Sept.                    | 7  | 5  | 35 | 10                                 | 0  | 3  | 38 | 9                                     | 3  | 9  | 21 |
| "          | Sept.                    | 9  | 1  | 32 | 0                                  | 0  | 4  | 21 | 0                                     | 3  | 7  | 15 |
| "          | Sept.                    | 6  | 10 | 28 | 16                                 | 0  | 4  | 32 | 8                                     | 3  | 10 | 51 |
| "          | Sept.                    | 7  | 5  | 59 | 57                                 | 0  | 3  | 38 | 16                                    | 3  | 9  | 23 |
| " II.C.    | Dec.                     | 25 | 19 | 3  | 50                                 | 6  | 10 | 14 | 52                                    | 10 | 26 | 27 |
| "          | Dec.                     | 25 | 18 | 13 | 7                                  | 6  | 10 | 22 | 46                                    | 10 | 26 | 30 |
| "          | Dec.                     | 25 | 21 | 40 | 10                                 | 6  | 10 | 20 | 12                                    | 10 | 26 | 49 |
| 1801       | Aug.                     | 8  | 13 | 0  | 0                                  | 6  | 1  | 1  | 0                                     | 1  | 12 | 8  |
| "          | Aug.                     | 8  | 13 | 32 | 0                                  | 6  | 3  | 49 | 0                                     | 1  | 14 | 28 |
| 1802       | Sept.                    | 9  | 20 | 43 | 14                                 | 11 | 2  | 7  | 45                                    | 10 | 10 | 16 |
| 1802       | Sept.                    | 9  | 21 | 32 | 29                                 | 11 | 2  | 9  | 4                                     | 10 | 10 | 15 |
| 1804       | Feb.                     | 13 | 14 | 16 | 16                                 | 4  | 28 | 44 | 51                                    | 5  | 26 | 47 |
| "          | Feb.                     | 13 | 15 | 40 | 0                                  | 4  | 28 | 53 | 32                                    | 5  | 26 | 49 |
| "          | Feb.                     | 13 | 14 | 25 | 45                                 | 4  | 29 | 4  | 25                                    | 5  | 26 | 53 |
| 1805 I.C.  | Nov.                     | 18 | 3  | 18 | 27                                 | 4  | 27 | 51 | 38                                    | 11 | 14 | 37 |
| "          | Nov.                     | 17 | 19 | 20 | 39                                 | 4  | 27 | 17 | 0                                     | 11 | 10 | 11 |
| "          | Nov.                     | 18 | 0  | 25 | 0                                  | 4  | 29 | 0  | 28                                    | 11 | 15 | 6  |
| "          | Nov.                     | 18 | 1  | 8  | 6                                  | 4  | 28 | 44 | 57                                    | 11 | 15 | 5  |
| 1805 II.C. | Dec.                     | 31 | 6  | 47 | 4                                  | 3  | 19 | 23 | 40                                    | 8  | 10 | 33 |

dem Jahre 1796 beobachteten und be-  
ten-Bahnen.

| Kleinfter<br>Abftand<br>von d. ☉ | Log.<br>des kleinft.<br>Abftandes | Neigung<br>der<br>Bahn | Log. der<br>tägl. mittl.<br>Beweg. | Richte-<br>des Laufs | Namen<br>der<br>Berechner |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------------|
| 0,52661                          | 9,721489                          | 50 40 34               | 0,377894                           | R.                   | Olbers                    |
| 0,463                            | 9,66558                           | 43 12 0                | 0,46176                            | R.                   | Bode                      |
| 0,52545                          | 9,720531                          | 50 35 50               | 0,379332                           | R.                   | Bouvard                   |
| 0,484758                         | 9,685527                          | 43 52 16               | 0,431838                           | D.                   | Olbers                    |
| 0,484586                         | 9,685372                          | 43 44 42               | 0,432070                           | D.                   | Burckhardt.               |
| 0,77479                          | 9,889186                          | 42 14 51               | 0,126349                           | R.                   | Olbers                    |
| 0,77968                          | 9,891917                          | 42 23 25               | 0,122253                           | R.                   | Burckhardt                |
| 0,77952                          | 9,891829                          | 42 26 4                | 0,122385                           | R.                   | Burckhardt                |
| 0,841456                         | 9,925031                          | 51 10 7                | 0,072582                           | R.                   | Burckhardt                |
| 0,83868                          | 9,923596                          | 50 52 27               | 0,074734                           | R.                   | Mechain                   |
| 0,840178                         | 9,924372                          | 50 57 30               | 0,073571                           | R.                   | v. Zach                   |
| 0,84037                          | 9,924472                          | 51 1 29                | 0,073420                           | R.                   | Olbers                    |
| 0,87790                          | 9,943445                          | 53 36 0                | 0,044961                           | R.                   | Bode                      |
| 0,785818                         | 9,895323                          | 49 51 8                | 0,117144                           | R.                   | Littrow                   |
| 0,840305                         | 9,924434                          | 51 2 27                | 1,073477                           | R.                   | Wahl                      |
| 0,62445                          | 9,795498                          | 77 0 47                | 0,266884                           | R.                   | Olbers                    |
| 0,624426                         | 9,795482                          | 77 5 4                 | 0,266904                           | R.                   | Wahl                      |
| 0,62580                          | 9,796436                          | 77 1 38                | 0,265474                           | R.                   | Mechain                   |
| 0,2490                           | 9,396200                          | 20 20 0                | 0,865828                           | R.                   | Mechain                   |
| 0,2617                           | 9,417804                          | 21 20 0                | 0,833430                           | R.                   | Burckhardt.               |
| 1,09420                          | 0,039295                          | 57 0 20                | 9,901186                           | D.                   | Mechain                   |
| 1,09417                          | 0,039061                          | 57 0 47                | 9,901537                           | D.                   | Olbers                    |
| 1,07117                          | 0,029858                          | 56 28 40               | 9,915341                           | D.                   | Gauß                      |
| 1,072277                         | 0,0303082                         | 56 44 20               | 9,914666                           | D.                   | Bouvard                   |
| 1,07501                          | 0,0314123                         | 56 56 2                | 9,913010                           | D.                   | Wahl                      |
| 0,37862                          | 9,5782015                         | 15 36 36               | 0,5928261                          | D.                   | Reffel                    |
| 0,34649                          | 9,53969                           | 17 34 0                | 0,65059                            | D.                   | Gauß                      |
| 0,37566                          | 9,574798                          | 15 58 12               | 0,597931                           | D.                   | Le Gendre                 |
| 0,376236                         | 9,575461                          | 15 52 38               | 0,596937                           | D.                   | Bouvard                   |
| 0,89176                          | 9,9502477                         | 16 33 33               | 0,032756                           | D.                   | Gauß                      |



TAFEL II. Bestimmungsstücke der fe  
rechneten Comete

| Jahr       | Zeit der Sonnen-<br>Nahe |    |    |    | Länge<br>des Sonnen-<br>Nähepunkts |    |    |    | Länge des<br>aufsteigende<br>Knotens |    |    |    |   |
|------------|--------------------------|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|--------------------------------------|----|----|----|---|
|            | T                        | h  | '  | "  | S                                  | o  | '  | "  | S                                    | o  | '  | "  |   |
| 1797       | Jul.                     | 9  | 2  | 40 | 31                                 | 1  | 19 | 27 | 8                                    | 10 | 29 | 15 | 3 |
| "          | Jul.                     | 10 | 9  | 16 | 0                                  | 1  | 26 | 7  | 0                                    | 11 | 1  | 40 |   |
| "          | Jul.                     | 9  | 2  | 53 | 52                                 | 1  | 19 | 34 | 42                                   | 10 | 29 | 16 | 3 |
| 1798 I.C.  | Apr.                     | 4  | 11 | 15 | 51                                 | 3  | 14 | 59 | 0                                    | 4  | 2  | 9  |   |
| " -        | Apr.                     | 4  | 12 | 7  | 37                                 | 3  | 15 | 6  | 57                                   | 4  | 2  | 12 | 2 |
| " II. C.   | Dec.                     | 31 | 22 | 5  | 15                                 | 1  | 3  | 35 | 5                                    | 8  | 9  | 30 |   |
| " -        | Dec.                     | 31 | 13 | 8  | 15                                 | 1  | 4  | 29 | 48                                   | 8  | 9  | 30 | 4 |
| " -        | Dec.                     | 31 | 13 | 26 | 24                                 | 1  | 4  | 27 | 27                                   | 8  | 9  | 30 | 3 |
| 1799 I.C.  | Sept.                    | 7  | 6  | 46 | 49                                 | 0  | 3  | 40 | 25                                   | 3  | 9  | 15 | 2 |
| " -        | Sept.                    | 7  | 4  | 34 | 20                                 | 0  | 3  | 36 | 4                                    | 3  | 9  | 33 | 3 |
| " -        | Sept.                    | 7  | 5  | 43 | 25                                 | 0  | 3  | 39 | 10                                   | 3  | 9  | 27 | 1 |
| " -        | Sept.                    | 7  | 5  | 35 | 10                                 | 0  | 3  | 38 | 9                                    | 3  | 9  | 21 | 1 |
| " -        | Sept.                    | 9  | 1  | 32 | 0                                  | 0  | 4  | 21 | 0                                    | 3  | 7  | 15 |   |
| " -        | Sept.                    | 6  | 10 | 28 | 16                                 | 0  | 4  | 32 | 8                                    | 3  | 10 | 51 | 5 |
| " -        | Sept.                    | 7  | 5  | 59 | 57                                 | 0  | 3  | 38 | 16                                   | 3  | 9  | 23 |   |
| " II.C.    | Dec.                     | 25 | 19 | 3  | 50                                 | 6  | 10 | 14 | 52                                   | 10 | 26 | 27 | 1 |
| " -        | Dec.                     | 25 | 18 | 13 | 7                                  | 6  | 10 | 22 | 46                                   | 10 | 26 | 30 | 1 |
| " -        | Dec.                     | 25 | 21 | 40 | 10                                 | 6  | 10 | 20 | 12                                   | 10 | 26 | 49 | 1 |
| 1801       | Aug.                     | 8  | 13 | 0  | 0                                  | 6  | 1  | 1  | 0                                    | 1  | 12 | 8  |   |
| "          | Aug.                     | 8  | 13 | 32 | 0                                  | 6  | 3  | 49 | 0                                    | 1  | 14 | 28 |   |
| 1802       | Sept.                    | 9  | 20 | 43 | 14                                 | 11 | 2  | 7  | 45                                   | 10 | 10 | 16 | 4 |
| 1802       | Sept.                    | 9  | 21 | 32 | 29                                 | 11 | 2  | 9  | 4                                    | 10 | 10 | 15 | 3 |
| 1804       | Feb.                     | 13 | 14 | 16 | 16                                 | 4  | 28 | 44 | 51                                   | 5  | 26 | 47 | 5 |
| "          | Feb.                     | 13 | 15 | 40 | 0                                  | 4  | 28 | 53 | 32                                   | 5  | 26 | 49 | 4 |
| "          | Feb.                     | 13 | 14 | 25 | 45                                 | 4  | 29 | 4  | 25                                   | 5  | 26 | 53 | 2 |
| 1805 I.C.  | Nov.                     | 18 | 3  | 18 | 27                                 | 4  | 27 | 51 | 28                                   | 11 | 14 | 37 | 1 |
| "          | Nov.                     | 17 | 19 | 20 | 39                                 | 4  | 27 | 17 | 0                                    | 11 | 10 | 11 |   |
| "          | Nov.                     | 18 | 0  | 25 | 0                                  | 4  | 29 | 0  | 28                                   | 11 | 15 | 6  | 5 |
| "          | Nov.                     | 18 | 1  | 8  | 6                                  | 4  | 28 | 44 | 57                                   | 11 | 15 | 5  | 5 |
| 1805 II.C. | Dec.                     | 31 | 6  | 47 | 4                                  | 3  | 19 | 23 | 40                                   | 8  | 10 | 33 | 1 |

## XXVI. Fortgef. Tafel über die Cometenbahnen. 335

dem Jahre 1796 beobachteten und be-  
rechneten Bahnen.

| Kleinster<br>Abstand<br>von d. ☉ | Log.<br>des kleinft.<br>Abstandes | Neigung<br>der<br>Bahn | Log. der<br>tägl. mittl.<br>Beweg. | Richt.<br>des Laufs | Namen<br>der<br>Berechner |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 0,52661                          | 9,721489                          | 50 40 34               | 0,377894                           | R.                  | Olbers                    |
| 0,463                            | 9,66558                           | 43 12 0                | 0,46176                            | R.                  | Bode                      |
| 0,52545                          | 9,720531                          | 50 35 50               | 0,379332                           | R.                  | Bouvard                   |
| 0,484758                         | 9,685527                          | 43 52 16               | 0,431838                           | D.                  | Olbers                    |
| 0,484586                         | 9,685372                          | 43 44 42               | 0,432070                           | D.                  | Burckhardt                |
| 0,77479                          | 9,889186                          | 42 14 51               | 0,126349                           | R.                  | Olbers                    |
| 0,77968                          | 9,891917                          | 42 23 25               | 0,122253                           | R.                  | Burckhardt                |
| 0,77952                          | 9,891829                          | 42 26 4                | 0,122385                           | R.                  | Burckhardt                |
| 0,841456                         | 9,925031                          | 51 10 7                | 0,072582                           | R.                  | Burckhardt                |
| 0,83868                          | 9,923596                          | 50 52 27               | 0,074734                           | R.                  | Mechain                   |
| 0,840178                         | 9,924372                          | 50 57 30               | 0,073571                           | R.                  | v. Zach                   |
| 0,84037                          | 9,924472                          | 51 1 29                | 0,073420                           | R.                  | Olbers                    |
| 0,87790                          | 9,943445                          | 53 36 0                | 0,044961                           | R.                  | Bode                      |
| 0,785818                         | 9,895323                          | 49 51 8                | 0,117144                           | R.                  | Littrow                   |
| 0,840305                         | 9,924434                          | 51 2 27                | 1,073477                           | R.                  | Wahl                      |
| 0,62445                          | 9,795498                          | 77 0 47                | 0,266884                           | R.                  | Olbers                    |
| 0,624426                         | 9,795482                          | 77 5 4                 | 0,266904                           | R.                  | Wahl                      |
| 0,62580                          | 9,796436                          | 77 1 38                | 0,265474                           | R.                  | Mechain                   |
| 0,2490                           | 9,396200                          | 20 20 0                | 0,865828                           | R.                  | Mechain                   |
| 0,2617                           | 9,417804                          | 21 20 0                | 0,833430                           | R.                  | Burckhardt                |
| 1,09420                          | 0,039295                          | 57 0 20                | 9,901186                           | D.                  | Mechain                   |
| 1,09417                          | 0,039061                          | 57 0 47                | 9,901537                           | D.                  | Olbers                    |
| 1,07117                          | 0,029858                          | 56 28 40               | 9,915341                           | D.                  | Gauß                      |
| 1,072277                         | 0,0303082                         | 56 44 20               | 9,914666                           | D.                  | Bouvard                   |
| 1,07501                          | 0,0314123                         | 56 56 2                | 9,913010                           | D.                  | Wahl                      |
| 0,37862                          | 9,5782015                         | 15 36 36               | 0,5928261                          | D.                  | Bessel                    |
| 0,34649                          | 9,53969                           | 17 34 0                | 0,65059                            | D.                  | Gauß                      |
| 0,37566                          | 9,574798                          | 15 58 12               | 0,597931                           | D.                  | Le Gendre                 |
| 0,376236                         | 9,575461                          | 15 52 38               | 0,596937                           | D.                  | Bouvard                   |
| 0,89176                          | 9,9502477                         | 16 3 33                | 0,032756                           | D.                  | Gauß                      |



TAFEL II. Bestimmungstücke der Zeit  
rechneten Come-

| Jahr | Zeit der Sonnen-<br>Nähe |    |    |    | Länge<br>des Sonnen-<br>Nähepuncts |   |    |    | Länge des<br>aufsteigenden<br>Knotens |    |    |    |    |
|------|--------------------------|----|----|----|------------------------------------|---|----|----|---------------------------------------|----|----|----|----|
|      | T                        | h  | '  | "  | S                                  | ° | '  | "  | S                                     | °  | '  | "  |    |
| 1806 | Jan.                     | 2  | 10 | 35 | 10                                 | 3 | 19 | 30 | 2                                     | 8  | 11 | 28 | 23 |
| 1805 | Dec.                     | 31 | 6  | 19 | 27                                 | 3 | 19 | 21 | 55                                    | 8  | 10 | 34 | 42 |
| "    | Dec.                     | 31 | 18 | 39 | 36                                 | 3 | 19 | 23 | 13                                    | 8  | 10 | 48 | 5  |
| "    | Dec.                     | 31 | 6  | 51 | 8                                  | 3 | 19 | 23 | 39                                    | 8  | 10 | 33 | 34 |
| "    | Dec.                     | 31 | 8  | 41 | 18                                 | 3 | 19 | 28 | 54                                    | 8  | 10 | 31 | 34 |
| 1806 | Dec.                     | 28 | 22 | 2  | 20                                 | 3 | 4  | 4  | 30                                    | 10 | 22 | 18 | 38 |
| 1807 | Sept.                    | 18 | 18 | 56 | 0                                  | 9 | 0  | 56 | 53                                    | 8  | 26 | 39 | 40 |
| "    | Sept.                    | 18 | 19 | 6  | 0                                  | 9 | 1  | 0  | 13                                    | 8  | 26 | 38 | 31 |
| "    | Sept.                    | 18 | 5  | 31 | 12                                 | 9 | 2  | 24 | 0                                     | 8  | 26 | 44 | 0  |
| "    | Sept.                    | 18 | 20 | 7  | 5                                  | 9 | 1  | 6  | 8                                     | 8  | 26 | 40 | 52 |
| "    | Sept.                    | 18 | 15 | 15 | 51                                 | 9 | 0  | 51 | 5                                     | 8  | 26 | 42 | 12 |
| "    | Sept.                    | 18 | 17 | 38 | 50                                 | 9 | 0  | 45 | 1                                     | 8  | 26 | 39 | 9  |
| "    | Sept.                    | 18 | 11 | 44 | 26                                 | 9 | 0  | 5  | 55                                    | 8  | 26 | 40 | 26 |
| "    | Sept.                    | 18 | 15 | 52 | 50                                 | 9 | 0  | 39 | 22                                    | 8  | 26 | 36 | 57 |
| "    | Sept.                    | 18 | 19 | 27 | 55                                 | 9 | 0  | 59 | 55                                    | 8  | 26 | 25 | 3  |
| "    | Sept.                    | 18 | 20 | 55 | 32                                 | 9 | 1  | 6  | 53                                    | 8  | 26 | 33 | 4  |
| "    | Sept.                    | 18 | 19 | 49 | 0                                  | 9 | 0  | 53 | 38                                    | 8  | 26 | 29 | 25 |
| "    | Sept.                    | 18 | 19 | 3  | 0                                  | 9 | 0  | 58 | 22                                    | 8  | 26 | 40 | 46 |
| "    | Sept.                    | 18 | 19 | 51 | 7                                  | 9 | 1  | 6  | 8                                     | 8  | 26 | 36 | 52 |
| "    | Sept.                    | 18 | 17 | 41 | 43                                 | 9 | 1  | 53 | 51                                    | 8  | 26 | 48 | 9  |
| 1808 | Jul.                     | 12 | 4  | 10 | 49                                 | 8 | 12 | 38 | 50                                    | 0  | 24 | 11 | 15 |
| 1810 | Oct.                     | 5  | 19 | 54 | 11                                 | 2 | 3  | 9  | 10                                    | 10 | 8  | 53 | 4  |

# XXVI. Fortgef. Tafel über die Cometenbahnen. 337

dem Jahre 1796 beobachteten und be-  
en - Bahnen.

| kleinster<br>Abstand<br>an d. ☉ | Log.<br>des kleinft.<br>Abstandes | Neigung<br>der<br>Bahn | Log. der<br>tägl. mittl.<br>Beweg. | Richt.<br>d. Laufs | Namen<br>der<br>Berechner |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 911786                          | 9,9598931                         | 12 43 10               | 0,020189                           | D.                 | Gauß                      |
| 89203                           | 9,950379                          | 16 30 35               | 0,034560                           | D.                 | Bessel                    |
| 89682                           | 9,9527025                         | 15 36 10               | 0,031074                           | D.                 | Bessel                    |
| 89181                           | 9,9502700                         | 16 31 10               | 0,034723                           | D.                 | LeGendre                  |
| 891347                          | 9,950047                          | 16 35 9                | 0,034057                           | D.                 | Bouvard                   |
| 08193                           | 0,034198                          | 35 4 5                 | 0,034198                           | R.                 | Bessel                    |
| 647491                          | 9,8112338                         | 63 14 1                | 0,2432776                          | D.                 | Bouvard                   |
| 64788                           | 9,8114927                         | 63 12 36               | 0,2428893                          | D.                 | Gauß                      |
| 6532                            | 9,8150                            | 62 57 0                | 0,23763                            | D.                 | Bern-Lukacs               |
| 64846                           | 9,8118803                         | 63 13 7                | 0,2422979                          | D.                 | Oriani                    |
| 6462667                         | 9,810412                          | 63 12 51               | 0,244510                           | D.                 | Ferrer                    |
| 6462128                         | 9,810376                          | 63 12 30               | 0,244564                           | D.                 | Lemeur                    |
| 646212                          | 9,810375                          | 63 27 14               | 0,244565                           | D.                 | Triesneck.                |
| 648123                          | 9,811657                          | 63 17 56               | 0,242643                           | D.                 | Santini                   |
| 64962                           | 9,812659                          | 63 9 57                | 0,241140                           | D.                 | Bowditch                  |
| 648769                          | 9,812097                          | 63 11 18               | 0,241983                           | D.                 | D. de Moursfort           |
| 64761                           | 9,8113159                         | 63 16 15               | 0,2431545                          | D.                 | Brojelmann                |
| 64746                           | 9,8112156                         | 63 13 2                | 0,2433049                          | D.                 | Cacciatore                |
| 64896                           | 9,8122168                         | 63 14 28               | 0,2418031                          | D.                 | Bessel                    |
| 64587                           | 9,8101466                         | 63 10 11               | 0,2449084                          | D.                 | Bessel                    |
| 60796                           | 9,783870                          | 39 18 59               | 0,284323                           | R.                 | Bessel                    |
| 96914                           | 9,986385                          | 62 46 17               | 9,980551                           | D.                 | Bessel                    |

**TAFEL III. Kleinster Abstand und Perihelium  
sämmtlicher Cometen nach der Gröfse  
des kleinsten Abstandes  
geordnet,**

| Jahr        | Kleinster<br>Abstand | Perihelium | Namen der-Berechner        |
|-------------|----------------------|------------|----------------------------|
|             |                      | s . . .    |                            |
| 1680        | 0,00630              | 8 23 3 20  | { Euler D.<br>Pingré       |
| 1689        | 0,01689              | 8 23 44 45 | Pingré R.                  |
| 1582        | 0,04007              | 9 11 26 45 | Pingré R.                  |
| 1593        | 0,08911              | 5 26 19 0  | La Caille D.               |
| I. C. 1780  | 0,09926              | 8 6 21 18  | Mechain R.                 |
| 1665        | 0,10649              | 2 11 54 30 | Halley R.                  |
| 1769        | 0,12276              | 4 24 11 29 | Bessel D.                  |
| 1577        | 0,18342              | 4 9 22 0   | Halley R.                  |
| 1758        | 0,21535              | 8 27 38 0  | Pingré D.                  |
| 1744        | 0,22222              | 6 17 11 58 | Euler D.                   |
| I. C. 1737  | 0,22282              | 10 25 55 0 | Bradley D.                 |
| 1795        | 0,24521              | 5 10 21 47 | Olbers D.                  |
| 1801        | 0,2553               | 6 2 25 0   | { Mechain R.<br>Burckhardt |
| 1677        | 0,28059              | 4 17 37 5  | Halley R.                  |
| 1299        | 0,31793              | 0 3 20 10  | Pingré R.                  |
| 1686        | 0,32500              | 2 17 9 30  | Halley D.                  |
| 1533        | 0,32686              | 7 7 40 0   | Olbers D.                  |
| 1301        | 0,33                 | 6 0 0 0    | Burckhardt D.              |
| 1757        | 0,33754              | 4 2 58 0   | Bradley D.                 |
| 1066        | 0,34                 | 4 0 0 0    | Pingré R.                  |
| 539         | 0,3412               | 10 13 30 0 | Burckhardt D.              |
| 1787        | 0,34891              | 0 7 44 9   | Saron R.                   |
| I. C. 1805  | 0,36255              | 4 27 34 14 | { Bessel D.<br>Gauß        |
| 240         | 0,371                | 9 1 0 0    | Burckhardt D.              |
| II. C. 1618 | 0,38954              | 0 3 5 21   | Bessel D.                  |
| I. C. 1793  | 0,4034               | 7 18 42 0  | Saron R.                   |
| 1786        | 0,41010              | 5 9 25 36  | Mechain D.                 |
| 1706        | 0,42581              | 2 12 29 10 | La Caille D.               |
| 1785        | 0,42759              | 9 27 34 30 | Saron R.                   |

**TAFEL III. Kleinster Abstand und Perihelium  
sämmlicher Cometen nach der Gröſſe  
des kleinsten Abstandes  
geordnet.**

| Jahr        | Kleinster<br>Abstand | Perihelium       | Namen der Berechner |
|-------------|----------------------|------------------|---------------------|
|             |                      | S   °   '   "    |                     |
| 1264        | 0, 4300              | 9   2   30   0   | Pingré D.           |
| 1661        | 0, 44272             | 3   25   16   8  | Mechain D.          |
| 1362        | 0, 46290             | 7   13   0   0   | Burckhardt R.       |
| 1556        | 0, 46390             | 9   8   50   0   | Halley D.           |
| 1798        | 0, 48476             | 3   14   59   0  | Olbers D.           |
| 1763        | 0, 49819             | 2   25   1   6   | Burckhardt D.       |
| I. C. 1766  | 0, 50533             | 4   23   15   25 | Pingré R.           |
| I. C. 1618  | 0, 51298             | 10   18   20   0 | Pingré D.           |
| II. C. 1780 | 0, 51528             | 8   6   52   0   | Olbers R.           |
| 1532        | 0, 51922             | 3   21   48   0  | Olbers D.           |
| II. C. 1743 | 0, 52157             | 8   6   33   52  | Klinkenberg R.      |
| 1797        | 0, 52661             | 1   19   27   8  | Olbers R.           |
| II. C. 1770 | 0, 52824             | 6   28   22   44 | Pingré R.           |
| 1472        | 0, 54273             | 1   15   33   30 | Halley R.           |
| 1596        | 0, 54942             | 7   28   30   50 | Pingré R.           |
| 1683        | 0, 56020             | 2   25   29   30 | Halley R.           |
| 1764        | 0, 56418             | 0   16   11   48 | Pingré R.           |
| 1531        | 0, 56700             | 10   1   39   0  | Halley R.           |
| 989         | 0, 568               | 8   24   0   0   | Burckhardt R.       |
| 1590        | 0, 576661            | 7   6   54   30  | Halley R.           |
| 837         | 0, 58                | 9   19   3   0   | Pingré R.           |
| 1682        | 0, 58328             | 10   2   52   45 | Halley R.           |
| I. C. 1759  | 0, 58380             | 10   3   15   30 | La Caille R.        |
| 1456        | 0, 58552             | 10   1   0   0   | Pingré R.           |
| II. C. 1784 | 0, 5857              | 4   15   0   0   | Burckhardt D.       |
| 1607        | 0, 58797             | 10   1   38   11 | Bessel R.           |
| 1701        | 0, 59263             | 4   13   41   0  | Burckhardt R.       |
| 1580        | 0, 59553             | 3   19   11   55 | Pingré D.           |
| 1808        | 0, 60796             | 8   12   38   50 | Bessel R.           |

TAFEL III. Kleinster Abstand und Perihelium  
sämmtlicher Cometen nach der Größe  
des kleinsten Abstandes  
geordnet,

| Jahr        | Kleinster Abstand | Perihelium  | Namen der Berechner |
|-------------|-------------------|-------------|---------------------|
| H.C. 1799   | 0,62445           | 5 10 14 53  | Olbers R.           |
| H.C. 1748   | 0,62536           | 9 8 47 10   | Bessel D.           |
| 1766        | 0,63683           | 6 26 5 13   | Pingré D.           |
| 1337        | 0,64452           | 0 20 0 0    | Pingré R.           |
| 1807        | 0,64612           | 9 0 54 42   | Bessel D.           |
| 1702        | 0,64683           | 4 18 46 34  | Burckhardt D.       |
| H.C. 1784   | 0,65053           | 10 28 54 57 | Dangos R.           |
| 1739        | 0,67358           | 3 12 38 40  | La Caille R.        |
| I. C. 1770  | 0,67430           | 11 26 16 38 | Burckhardt D.       |
| 1698        | 0,69129           | 9 0 51 15   | Halley R.           |
| 1762        | 0,69739           | 1 16 59 30  | Halley D.           |
| I. C. 1784  | 0,70786           | 2 20 44 24  | Mechain R.          |
| 1779        | 0,71313           | 2 27 13 11  | Mechain D.          |
| 1097        | 0,7385            | 11 2 30 0   | Burckhardt D.       |
| 1699        | 0,74400           | 7 2 31 6    | La Caille R.        |
| 1742        | 0,75210           | 7 10 49 23  | Euler R.            |
| I. C. 1790  | 0,75310           | 2 6 14 32   | Saron R.            |
| H.C. 1788   | 0,75731           | 0 22 49 54  | Mechain D.          |
| H.C. 1798   | 0,77479           | 1 3 35 5    | Olbers R.           |
| 1781        | 0,77586           | 7 20 11 25  | Mechain D.          |
| III.C. 1790 | 0,79796           | 9 3 43 27   | Mechain R.          |
| H.C. 1759   | 0,80139           | 1 23 34 19  | Pingré D.           |
| 565         | 0,832             | 2 20 0 0    | Burckhardt R.       |
| I. C. 1743  | 0,83501           | 3 2 41 45   | La Caille D.        |
| I. C. 1799  | 0,84018           | 0 3 39 10   | v. Zach R.          |
| I. C. 1748  | 0,84040           | 7 5 23 49   | Klinkenberg R.      |
| 1652        | 0,84750           | 0 28 18 40  | Halley D.           |
| 1707        | 0,85904           | 2 19 58 9   | Struyck D.          |
| H.C. 1737   | 0,86700           | 8 22 36 39  | Danlcy D.           |
| 1771        | 0,90337           | 3 14 7 54   | Burckhardt D.       |



**TAFEL III. Kleinster Abstand und Perihelium  
sämmlicher Cometen nach der Gröfse  
des kleinsten Abstandes  
geordnet.**

| Jahr        | Kleinster<br>Abstand | Perihelium       | Namen der Berechner |
|-------------|----------------------|------------------|---------------------|
|             |                      | S    °    '    " |                     |
| II.C. 1805  | 0,91179              | 3 19 30 2        | Gauß D.             |
| 1231        | 0,94776              | 4 14 48 0        | Pingré D.           |
| 1684        | 0,96015              | 7 28 52 0        | Halley D.           |
| II.C. 1781  | 0,96099              | 0 16 3 7         | Mechain R.          |
| 1792        | 0,96581              | 4 16 5 33        | Mechain R.          |
| III.C. 1759 | 0,96599              | 4 18 24 35       | La Caille R.        |
| 1810        | 0,96914              | 2 3 9 10         | Bessel D.           |
| 1723        | 0,99865              | 1 12 52 20       | Bradley R.          |
| 1351        | 1,0000               | 2 9 0 0          | Burckhardt D.       |
| 1762        | 1,00905              | 3 14 2 0         | Burckhardt D.       |
| 1664        | 1,02575              | 4 10 41 25       | Halley R.           |
| 1718        | 1,02655              | 4 1 30 0         | La Caille R.        |
| 1772        | 1,02812              | 3 20 6 0         | Bessel D.           |
| I. C. 1788  | 1,06301              | 3 9 8 27         | Mechain R.          |
| II.C. 1790  | 1,06329              | 3 21 44 37       | Mechain D.          |
| 1804        | 1,07117              | 4 28 44 51       | Gauß D.             |
| 1806        | 1,08193              | 3 4 4 30         | Bessel R.           |
| 1585        | 1,09358              | 0 8 51 0         | Halley D.           |
| 1802        | 1,09417              | 11 2 9 4         | Olbers D.           |
| 1773        | 1,12689              | 2 15 10 58       | Burckhardt D.       |
| I. C. 1785  | 1,14340              | 3 19 51 56       | Mechain D.          |
| 1678        | 1,23802              | 10 27 46 0       | Douwes D.           |
| I. C. 1792  | 1,29302              | 1 6 29 42        | Mechain R.          |
| 1774        | 1,42528              | 10 16 48 24      | Saron D.            |
| II.C. 1793  | 1,5045               | 2 11 0 0         | Saron R.            |
| 1783        | 1,56533              | 1 15 25 0        | Mechain D.          |
| 1796        | 1,57816              | 6 12 44 13       | Olbers R.           |
| 1747        | 2,29388              | 9 10 5 41        | Cheseaux R.         |
| 1729        | 4,06980              | 10 22 16 54      | Douwes D.           |

TADEL IV. Neigung und Knoten ſämmtlicher  
Cometen, nach der Größe ihrer  
Neigungen geordnet.

| Jahr        | Neigung  | Aufſteigender<br>Knoten | Winkel<br>zwiſchen $\Omega$<br>und Perihel. | Namen<br>der<br>Berechner |
|-------------|----------|-------------------------|---|---------------------------|
| I. C. 1770  | 1 33 50  | 4 11 52 46              | 5 15 36 8                                   | Burckh.                   |
| I. C. 1743  | 2 19 33  | 2 8 21 15               | 0 24 20 36                                  | La Caille                 |
| 1678        | 3 4 20   | 5 11 40 0               | 5 16 6 0                                    | Douwes                    |
| 1702        | 4 24 44  | 6 8 59 10               | 1 20 12 36                                  | Burckh.                   |
| 1585        | 6 4 0    | 1 7 42 30               | 0 28 51 30                                  | Halley                    |
| 1231        | 6 5 0    | 0 13 30 0               | 4 1 18 0                                    | Pingré                    |
| II. C. 1766 | 8 18 45  | 1 17 22 19              | 5 8 42 54                                   | Pingré                    |
| 539         | 10 0 0   | 1 28 0 0                | 3 14 30 0                                   | Burckh.                   |
| 1771        | 11 16 0  | 0 27 50 27              | 2 16 12 27                                  | Burckh.                   |
| II. C. 1805 | 12 43 10 | 8 11 28 23              | 4 21 58 21                                  | Gauß                      |
| 1757        | 12 50 20 | 7 4 12 50               | 3 1 14 50                                   | Bradley                   |
| I. C. 1805  | 16 35 18 | 11 12 24 10             | 5 15 10 4                                   | Gauß Bessel               |
| I. C. 1957  | 18 20 45 | 7 16 22 0               | 2 29 3 0                                    | Bradley                   |
| 1772        | 18 51 6  | 8 12 25 54              | 4 22 19 54                                  | Bessel                    |
| I. C. 1618  | 21 28 0  | 9 23 25 0               | 0 24 55 0                                   | Pingré                    |
| 1795        | 21 45 11 | 11 21 15 56             | 5 19 5 51                                   | Olbers                    |
| II. C. 1784 | 26 0 0   | 1 25 0 0                | 2 26 5 3                                    | Burckh.                   |
| 1533        | 28 14 0  | 9 29 19 0               | 2 21 39 0                                   | Olbers                    |
| 1718        | 30 20 0  | 4 8 43 8                | 0 7 13 0                                    | La Caille                 |
| 1264        | 30 25 0  | 5 25 30 0               | 3 7 0 0                                     | Pingré                    |
| 1686        | 31 21 40 | 11 20 34 40             | 2 26 25 50                                  | Halley                    |
| 1556        | 32 6 30  | 5 25 42 0               | 2 13 8 0                                    | Halley                    |
| 1779        | 32 24 0  | 0 25 5 57               | 2 2 7 14                                    | Mechain                   |
| 1532        | 32 36 0  | 2 27 23 0               | 0 24 25 0                                   | Olbers                    |
| 1661        | 33 0 55  | 2 21 54 0               | 1 3 22 8                                    | Mechain                   |
| 1618        | 37 11 31 | 2 15 44 10              | 2 12 38 49                                  | Bessel                    |
| II. C. 1737 | 39 14 5  | 4 3 53 43               | 4 18 42 56                                  | Dausy                     |
| 1769        | 40 45 50 | 5 25 3 59               | 1 0 52 30                                   | Bessel                    |
| I. C. 1766  | 40 50 20 | 8 4 10 50               | 3 10 55 25                                  | Pingré                    |
| I. C. 1798  | 43 52 16 | 4 2 9 0                 | 0 17 10 0                                   | Olbers                    |
| 240         | 44 0 0   | 6 9 0 0                 | 2 22 0 0                                    | Burckh.                   |
| 1744        | 47 10 53 | 1 15 46 6               | 5 1 25 52                                   | Euler                     |

TAFEL IV. Neigung und Knoten sämtlicher  
Cometen, nach der Größe ihrer  
Neigungen geordnet.

| Jahr       | Neigung             | Aufsteigender<br>Knoten | Winkel<br>zwischen $\Omega$<br>und Perihel. | Namen<br>der<br>Berechner |
|------------|---------------------|-------------------------|---|---------------------------|
|            | $^{\circ}$ $'$ $''$ | $^{\circ}$ $'$ $''$     | $^{\circ}$ $'$ $''$                         |                           |
| 1786       | 50 54 28            | 6 14 22 40              | 1 4 57 4                                    | Mechain                   |
| II.C. 1793 | 51 56 0             | 0 2 20 0                | 2 8 40 0                                    | Saron                     |
| 1783       | 53 9 0              | 1 24 14 0               | 0 8 49 0                                    | Mechain                   |
| 1706       | 55 14 10            | 0 13 11 40              | 1 29 17 30                                  | La Caille                 |
| 1804       | 56 28 40            | 5 26 47 58              | 0 28 3 7                                    | Gauls                     |
| II.C. 1790 | 56 58 13            | 8 27 8 37               | 5 5 24 0                                    | Mechain                   |
| 1802       | 57 0 47             | 10 10 15 39             | 0 21 53 25                                  | Olbers                    |
| 1680       | 60 1 22             | 9 2 28 11               | 0 9 24 51                                   | EulerPingré               |
| 1773       | 61 14 17            | 4 1 5 30                | 1 15 54 32                                  | Burckh.                   |
| 1810       | 62 46 17            | 10 8 53 4               | 3 24 16 6                                   | Bessel                    |
| 1807       | 63 10 28            | 8 26 47 11              | 0 4 7 31                                    | Bessel                    |
| II.C. 1784 | 64 0 0              | 1 12 0 0                | 3 3 0 0                                     | Burckh.                   |
| 1788       | 64 30 24            | 11 22 24 26             | 3 16 44 1                                   | Mechain                   |
| 1580       | 64 51 50            | 0 19 7 37               | 3 0 4 18                                    | Pingré                    |
| 1684       | 65 48 40            | 8 28 15 0               | 0 29 23 0                                   | Halley                    |
| II.C. 1748 | 67 3 28             | 1 3 8 29                | 3 24 21 19                                  | Bessel                    |
| 1758       | 68 19 0             | 7 20 50 0               | 1 6 48 0                                    | Pingré                    |
| I. C. 1785 | 70 14 12            | 8 24 12 15              | 5 4 20 19                                   | Mechain                   |
| 1763       | 72 28 0             | 11 26 27 0              | 2 28 34 6                                   | Burckh.                   |
| 1097       | 73 30 0             | 6 27 30 0               | 4 5 0 0                                     | Burckh.                   |
| 1729       | 77 1 58             | 10 10 35 15             | 0 11 41 39                                  | Douwes                    |
| II.C. 1759 | 79 6 38             | 4 19 39 41              | 2 26 5 22                                   | Pingré                    |
| 1652       | 79 28 0             | 2 28 10 0               | 1 29 51 20                                  | Halley                    |
| 1762       | 80 38 13            | 11 18 33 5              | 3 25 28 55                                  | Burckh.                   |
| I. C. 1781 | 81 43 26            | 2 23 0 38               | 5 6 10 47                                   | Mechain                   |
| 1774       | 82 47 40            | 6 0 57 26               | 4 15 50 58                                  | Saron                     |
| 1672       | 83 22 10            | 9 27 30 30              | 3 19 29 0                                   | Halley                    |
| 1593       | 87 58 0             | 5 14 15 0               | 0 12 4 0                                    | La Caille                 |
| 1707       | 88 37 40            | 1 22 50 29              | 0 27 7 40                                   | Struyck                   |
| II.C. 1785 | 92 53 0             | 2 4 44 40               | 4 7 10 10                                   | Saron                     |
| I. C. 1748 | 94 31 37            | 7 22 51 50              | 0 17 28 1                                   | Klinkenb.                 |
| 1683       | 97 49 0             | 5 23 23 0               | 2 27 53 30                                  | Halley                    |



**TAFEL IV. Neigung und Knoten sämtlicher Cometen, nach der Größe ihrer Neigungen geordnet:**

| Jahr        | Neigung    |    |    | Aufsteigender Knoten |    |    |    | Winkel zwischen $\Omega$ und Perihel. |    |    |    | Namen der Berechner |
|-------------|------------|----|----|----------------------|----|----|----|---------------------------------------|----|----|----|---------------------|
|             |            |    |    |                      |    |    |    |                                       |    |    |    |                     |
| 1677        | 100        | 56 | 45 | 7                    | 26 | 49 | 10 | 3                                     | 9  | 12 | 5  | Halley              |
| 1747        | 102        | 3  | 5  | 4                    | 26 | 58 | 27 | 4                                     | 13 | 7  | 14 | Chefeaux            |
| II.C. 1799  | 102        | 59 | 13 | 10                   | 26 | 27 | 18 | 4                                     | 16 | 12 | 26 | Olbers              |
| 1665        | 103        | 55 | 0  | 7                    | 18 | 2  | 0  | 5                                     | 6  | 7  | 30 | Halley              |
| 1577        | 105        | 27 | 15 | 0                    | 25 | 52 | 0  | 3                                     | 13 | 30 | 0  | Halley              |
| II.C. 1780  | 107        | 56 | 30 | 4                    | 21 | 1  | 0  | 1                                     | 15 | 54 | 32 | Olbers              |
| 1066        | 100 - 110° |    |    | 7                    | 20 | 0  | 0  | 3                                     | 20 | 0  | 0  | Pingré              |
| 1301        | 110        | 0  | 0  | 0                    | 15 | 0  | 0  | 5                                     | 15 | 0  | 0  | Pingr. Burk.        |
| 1699        | 110        | 40 | 0  | 10                   | 21 | 45 | 35 | 3                                     | 19 | 14 | 29 | La Caille           |
| 1689        | 110        | 43 | 0  | 10                   | 23 | 45 | 20 | 2                                     | 0  | 0  | 35 | Pingré              |
| 1299        | 111        | 3  | 0  | 3                    | 17 | 8  | 0  | 3                                     | 13 | 48 | 0  | Pingré              |
| 1796        | 115        | 5  | 27 | 0                    | 17 | 2  | 16 | 5                                     | 25 | 41 | 57 | Olbers              |
| III.C. 1790 | 116        | 7  | 33 | 1                    | 3  | 11 | 2  | 3                                     | 29 | 27 | 25 | Mechain             |
| 1742        | 118        | 16 | 16 | 6                    | 9  | 32 | 7  | 1                                     | 1  | 17 | 16 | Euler               |
| 1793        | 119        | 39 | 0  | 3                    | 18 | 29 | 0  | 4                                     | 0  | 13 | 0  | Saron               |
| 1582        | 120        | 30 | 55 | 7                    | 4  | 42 | 35 | 2                                     | 6  | 49 | 10 | Pingré              |
| 565         | 121        | 0  | 0  | 5                    | 9  | 30 | 0  | 2                                     | 19 | 30 | 0  | Burckh.             |
| 1739        | 124        | 17 | 16 | 6                    | 27 | 25 | 14 | 3                                     | 14 | 46 | 34 | La Caille           |
| 1764        | 126        | 5  | 41 | 3                    | 29 | 20 | 6  | 3                                     | 13 | 8  | 18 | Pingré              |
| I. C. 1780  | 126        | 11 | 45 | 4                    | 4  | 9  | 19 | 4                                     | 2  | 11 | 59 | Mechain             |
| 1596        | 127        | 50 | 15 | 10                   | 15 | 36 | 50 | 2                                     | 17 | 6  | 0  | Pingré              |
| I. C. 1784  | 128        | 50 | 48 | 1                    | 26 | 49 | 21 | 0                                     | 23 | 55 | 3  | Mechain             |
| I. C. 1799  | 129        | 2  | 30 | 3                    | 9  | 27 | 19 | 3                                     | 5  | 48 | 9  | v. Zach             |
| 1797        | 129        | 19 | 26 | 10                   | 29 | 15 | 37 | 2                                     | 20 | 11 | 31 | Olbers              |
| 1723        | 130        | 1  | 0  | 0                    | 14 | 16 | 0  | 0                                     | 28 | 36 | 20 | Bradley             |
| II.C. 1792  | 130        | 59 | 36 | 9                    | 13 | 17 | 36 | 4                                     | 27 | 12 | 3  | Mechain             |
| 1787        | 131        | 44 | 9  | 3                    | 16 | 51 | 35 | 3                                     | 9  | 7  | 26 | Saron               |
| III.C. 1784 | 132        | 4  | 50 | 2                    | 26 | 7  | 51 | 3                                     | 27 | 12 | 54 | Dangos              |
| II.C. 1743  | 134        | 11 | 39 | 0                    | 5  | 16 | 25 | 3                                     | 28 | 42 | 33 | Klinkenh.           |
| II.C. 1798  | 137        | 45 | 8  | 8                    | 9  | 30 | 2  | 4                                     | 24 | 5  | 3  | Olbers              |
| 1701        | 138        | 21 | 0  | 0                    | 9  | 28 | 41 | 4                                     | 4  | 12 | 19 | Burckh.             |
| I. C. 1766  | 139        | 9  | 40 | 8                    | 4  | 10 | 50 | 3                                     | 10 | 55 | 25 | Pingré              |

**TADEL IV. Neigung und Knoten sämtlicher Cometen, nach der Größe ihrer Neigungen geordnet.**

| Jahr         | Neigung    | Aufsteigender Knoten | Winkel zwischen $\Omega$ und Perihel. | Namen der Berechnet |
|--------------|------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------|
| I. C. 1792   | 140 13 5   | 6 10 46 15           | 5 4 16 33                             | Mechain             |
| 1808         | 140 41 1   | 0 24 11 15           | 4 11 32 25                            | Bessel              |
| 1806         | 144 55 55  | 10 22 18 38          | 4 11 45 52                            | Bessel              |
| 1337         | 147 49 0   | 2 6 22 0             | 1 16 22 0                             | Pingré              |
| I. C. 1790   | 148 5 45   | 5 26 11 46           | 3 25 57 14                            | Saron               |
| II. C. 1770  | 148 34 5   | 3 18 42 10           | 3 9 40 34                             | Pingré              |
| 1718         | 149 40 0   | 4 8 43 0             | 0 7 10 0                              | La Caille           |
| II. C. 1781  | 152 47 56  | 2 17 22 55           | 2 1 19 48                             | Mechain             |
| 1762         | 153 30 0   | 8 3 0 0              | 4 18 58 0                             | Burckh.             |
| 1664         | 158 41 20  | 2 21 13 55           | 1 19 27 30                            | Halley              |
| 1682         | 162 4 0    | 1 21 16 30           | 3 18 23 46                            | Halley              |
| 1531         | 162 4 0    | 1 19 25 0            | 3 17 46 0                             | Halley              |
| 1456         | 162 4 0    | 1 18 30 0            | 3 17 30 0                             | Pingré              |
| I. C. 1759   | 162 22 0   | 1 23 49 0            | 3 20 33 30                            | La Caille           |
| 1607         | 162 47 43  | 1 18 40 28           | 3 17 2 17                             | Bessel              |
| 989          | 163 0 0    | 2 24 0 0             | 6 0 0 0                               | Burckh.             |
| I. C. 1788   | 167 31 40  | 5 7 10 38            | 1 28 2 11                             | Mechain             |
| 1698         | 168 14 0   | 8 27 44 15           | 0 3 7 0                               | Halley              |
| 1801         | 169 10 0   | 1 13 18 0            | 4 19 7 0                              | Mech. Burk.         |
| 837          | 168 - 170° | 6 26 33 0            | 2 22 30 0                             | Pingré              |
| 1472         | 174 40 0   | 9 11 46 20           | 4 3 47 10                             | Halley              |
| III. C. 1759 | 175 8 28   | 2 19 50 45           | 1 28 33 50                            | La Caille           |

Anmer-

**TAFEL IV. Neigung und Knoten sämtlicher Cometen, nach der Größe ihrer Neigungen geordnet.**

| Jahr        | Neigung    | Aufsteigender Knoten |    |    |    | Winkel zwischen $\odot$ und Perihel. |    |    |    | Namen der Berechner |
|-------------|------------|----------------------|----|----|----|--------------------------------------|----|----|----|---------------------|
|             |            | S                    | °  | '  | "  | S                                    | °  | '  | "  |                     |
| 1677        | 100 56 45  | 7                    | 26 | 49 | 10 | 3                                    | 9  | 12 | 5  | Halley              |
| 1747        | 102 3 5    | 4                    | 26 | 58 | 27 | 4                                    | 13 | 7  | 14 | Chefeaux            |
| II.C. 1799  | 102 59 13  | 10                   | 26 | 27 | 18 | 4                                    | 16 | 12 | 26 | Olbers              |
| 1665        | 103 55 0   | 7                    | 18 | 2  | 0  | 5                                    | 6  | 7  | 30 | Halley              |
| 1577        | 105 27 15  | 0                    | 25 | 52 | 0  | 3                                    | 13 | 30 | 0  | Halley              |
| II.C. 1780  | 107 56 30  | 4                    | 21 | 1  | 0  | 1                                    | 15 | 54 | 32 | Olbers              |
| 1066        | 100 - 110° | 7                    | 20 | 0  | 0  | 3                                    | 20 | 0  | 0  | Pingré              |
| 1301        | 110 0 0    | 0                    | 15 | 0  | 0  | 5                                    | 15 | 0  | 0  | Pingr. Burk.        |
| 1699        | 110 40 9   | 10                   | 21 | 45 | 35 | 3                                    | 19 | 14 | 29 | La Caille           |
| 1689        | 110 43 0   | 10                   | 23 | 45 | 20 | 2                                    | 0  | 0  | 35 | Pingré              |
| 1299        | 111 3 0    | 3                    | 17 | 8  | 0  | 3                                    | 13 | 48 | 0  | Pingré              |
| 1796        | 115 5 27   | 0                    | 17 | 2  | 16 | 5                                    | 25 | 41 | 57 | Olbers              |
| III.C. 1790 | 116 7 33   | 1                    | 3  | 11 | 2  | 3                                    | 29 | 27 | 25 | Mechain             |
| 1742        | 118 16 16  | 6                    | 9  | 32 | 7  | 1                                    | 1  | 17 | 16 | Euler               |
| 1793        | 119 39 0   | 3                    | 18 | 29 | 0  | 4                                    | 0  | 13 | 0  | Saron               |
| 1582        | 120 30 55  | 7                    | 4  | 43 | 35 | 2                                    | 6  | 49 | 10 | Pingré              |
| 565         | 121 0 0    | 5                    | 9  | 30 | 0  | 2                                    | 19 | 30 | 0  | Burckh.             |
| 1739        | 124 17 16  | 6                    | 27 | 25 | 14 | 3                                    | 14 | 46 | 34 | La Caille           |
| 1764        | 126 5 41   | 3                    | 29 | 20 | 6  | 3                                    | 13 | 8  | 18 | Pingré              |
| I. C. 1780  | 126 11 45  | 4                    | 4  | 9  | 19 | 4                                    | 2  | 11 | 59 | Mechain             |
| 1596        | 127 50 15  | 10                   | 15 | 36 | 50 | 2                                    | 17 | 6  | 0  | Pingré              |
| I. C. 1784  | 128 50 48  | 1                    | 26 | 49 | 21 | 0                                    | 23 | 55 | 3  | Mechain             |
| I. C. 1799  | 129 2 30   | 3                    | 9  | 27 | 19 | 3                                    | 5  | 48 | 9  | v. Zach             |
| 1797        | 129 19 26  | 10                   | 29 | 15 | 37 | 2                                    | 20 | 11 | 31 | Olbers              |
| 1723        | 130 1 0    | 0                    | 14 | 16 | 0  | 0                                    | 28 | 36 | 20 | Bradley             |
| II.C. 1792  | 130 59 36  | 9                    | 13 | 17 | 36 | 4                                    | 27 | 12 | 3  | Mechain             |
| 1787        | 131 44 9   | 3                    | 16 | 51 | 35 | 3                                    | 9  | 7  | 26 | Saron               |
| III.C. 1784 | 132 4 50   | 2                    | 26 | 7  | 51 | 3                                    | 27 | 12 | 54 | Dangos              |
| II.C. 1743  | 134 11 39  | 0                    | 5  | 16 | 25 | 3                                    | 28 | 42 | 33 | Klinkenh.           |
| II.C. 1798  | 137 45 8   | 8                    | 9  | 30 | 2  | 4                                    | 24 | 5  | 3  | Olbers              |
| 1701        | 138 21 0   | 0                    | 9  | 28 | 41 | 4                                    | 4  | 12 | 19 | Burckh.             |
| I. C. 1766  | 139 9 40   | 8                    | 4  | 10 | 50 | 3                                    | 10 | 55 | 25 | Pingré              |

**TAFEL IV. Neigung und Knoten sämtlicher  
Cometen, nach der Größe ihrer  
Neigungen geordnet.**

| Jahr         | Neigung      |              |              | Aufsteigender Knoten |              |              |              | Winkel zwischen $\Omega$ und Perihel. |              |              |              | Namen der Berechner |
|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|
|              | <sup>o</sup> | <sup>'</sup> | <sup>"</sup> | <sup>S</sup>         | <sup>o</sup> | <sup>'</sup> | <sup>"</sup> | <sup>S</sup>                          | <sup>o</sup> | <sup>'</sup> | <sup>"</sup> |                     |
| I. C. 1792   | 140          | 13           | 5            | 6                    | 10           | 46           | 15           | 5                                     | 4            | 16           | 33           | Mechain             |
| 1808         | 140          | 41           | 1            | 0                    | 24           | 11           | 15           | 4                                     | 11           | 32           | 25           | Bessel              |
| 1806         | 144          | 55           | 55           | 10                   | 22           | 18           | 38           | 4                                     | 11           | 45           | 52           | Bessel              |
| 1337         | 147          | 49           | 0            | 2                    | 6            | 22           | 0            | 1                                     | 16           | 22           | 0            | Pingré              |
| I. C. 1790   | 148          | 5            | 45           | 5                    | 26           | 11           | 46           | 3                                     | 25           | 57           | 14           | Saron               |
| II. C. 1770  | 148          | 34           | 5            | 3                    | 18           | 42           | 10           | 3                                     | 9            | 40           | 34           | Pingré              |
| 1718         | 149          | 40           | 0            | 4                    | 8            | 43           | 0            | 0                                     | 7            | 10           | 0            | La Caille           |
| II. C. 1781  | 152          | 47           | 56           | 2                    | 17           | 22           | 55           | 2                                     | 1            | 19           | 48           | Mechain             |
| 1762         | 153          | 30           | 0            | 8                    | 3            | 0            | 0            | 4                                     | 18           | 58           | 0            | Burckh.             |
| 1664         | 158          | 41           | 20           | 2                    | 21           | 13           | 55           | 1                                     | 19           | 27           | 30           | Halley              |
| 1682         | 162          | 4            | 0            | 1                    | 21           | 16           | 30           | 3                                     | 18           | 23           | 46           | Halley              |
| 1531         | 162          | 4            | 0            | 1                    | 19           | 25           | 0            | 3                                     | 17           | 46           | 0            | Halley              |
| 1456         | 162          | 4            | 0            | 1                    | 18           | 30           | 0            | 3                                     | 17           | 30           | 0            | Pingré              |
| I. C. 1759   | 162          | 22           | 0            | 1                    | 23           | 49           | 0            | 3                                     | 20           | 33           | 30           | La Caille           |
| 1607         | 162          | 47           | 43           | 1                    | 18           | 40           | 28           | 3                                     | 17           | 2            | 17           | Bessel              |
| 989          | 163          | 0            | 0            | 2                    | 24           | 0            | 0            | 6                                     | 0            | 0            | 0            | Burckh.             |
| I. C. 1788   | 167          | 31           | 40           | 5                    | 7            | 10           | 38           | 1                                     | 28           | 2            | 11           | Mechain             |
| 1698         | 168          | 14           | 0            | 8                    | 27           | 44           | 15           | 0                                     | 3            | 7            | 0            | Halley              |
| 1801         | 169          | 10           | 0            | 1                    | 13           | 18           | 0            | 4                                     | 19           | 7            | 0            | Mech. Burk.         |
| 837          | 168          | — 170°       |              | 6                    | 26           | 33           | 6            | 2                                     | 22           | 30           | 0            | Pingré              |
| 1472         | 174          | 40           | 0            | 9                    | 11           | 46           | 20           | 4                                     | 3            | 47           | 10           | Halley              |
| III. C. 1759 | 175          | 8            | 28           | 2                    | 19           | 50           | 45           | 1                                     | 28           | 33           | 50           | La Caille           |

Anmer-

Für den letzten Tag keine Breite und unter Voraussetzung einer nördlichen von  $17^\circ$  und einer von  $37^\circ$  (eine kleinere als  $17^\circ$  läßt die Lage der scheinbaren Bahn nicht zu) findet *Burkhardt* die in der Tafel angegebenen zwey Systeme von Elementen. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 166.

### Comet v. J. 1607.

Die hier angegebenen Elemente verdienen unstreitig den Vorzug vor den früher von *Halley* berechneten. *Bessel* gründete diese neue Bahnbestimmung hauptsächlich auf die von Herrn von *Zach* im I. Suppl. Band zu den Berl. Jahrb. bekannt gemachten *Harriot'schen* und *Tarporley'schen* Beobachtungen, aus denen die Cometen-Orter mit Benutzung der besten Stern-Verzeichnisse hergeleitet wurden. Die Elemente gelten für eine Ellipse, deren halbe große Axe  $= 17.86543$  *Bessel* aus der Annahme bestimmte, daß die Cometen von 1531 und 1607 identisch sind. \*) *Mon. Corr.* B. X. S. 425.

### Comet v. J. 1618.

*Halley* hatte diesen Cometen ebenfalls schon berechnet; allein die erst später bekannt gewordenen Beobachtungen von *Harriot*, *Cysat* und *Schnellius* setzten *Bessel* in Stand, eine schärfere Bestimmung liefern zu können. *Berl. Jahrb.* 1808. S. 113.

\*) Die frühern ellipt. Elemente dieses Cometen von *Halley* waren folgende; Umlaufszeit 75 J.; Halbe gr. Axe 17.7845; perih. Dist. 0.57993;  $\Omega$   $15^\circ 15' 30''$ ; Neigung  $17^\circ 10'$ ; Perihel. 19<sup>ter</sup> Aug. 1531. Zeit des Perihels 1531. 25. Aug. 19<sup>ter</sup>.

*Comet v. J. 1701.*

Die für verloren gehaltenen, neuerlich aber in Paris wieder aufgefundenen Original-Beobachtungen von *Pallu* machten es *Burckhardt* möglich, diese Bahn bestimmen zu können. Die Beobachtungen waren durch Alignements gemacht, die *Burckhardt* auf eine eigenthümliche Art reducirt. Auch in China wurde der Comet gesehen. Knoten und Perihelium hält *Burckhardt* für gut bestimmt, allein die Neigung auf  $20^\circ$  ungewiss. *Conn. des tems* 1811 S. 482: *Noel. Observ. phys. et mathém.* S. 128.

*Comet v. J. 1702.*

Bey Gelegenheit der Untersuchungen über den Cometen von 1770 bestimmte *Burckhardt* diese Bahn von neuem, in der Hoffnung, daß sich vielleicht eine Identität mit jenem Cometen zeigen könne, was denn aber auf keine Art der Fall war. *Mémoire de l'institut* T. II. S. 28. *Mon. Corr.* Bd. XVI. S. 511.

*Comet v. J. 1737.*

Dieser Comet gehört eigentlich unter die neuen; da weder eine Beobachtung noch eine Bahnbestimmung bis jetzt in Europa davon bekannt war. Aus Original-Papieren, die uns Herr Prof. *Schultes* vor einiger Zeit mittheilte, entlehnten wir die Beobachtungen, die obigen Elementen zum Grunde liegen. *Mon. Cor.* Bd. XX. S. 316. *Conn. d. tems* 1812 S. 411.

*Comet v. J. 1748.*

Nur mangelhaft wurde dieser zweyte Comet von 1748 von *Klinkenberg* in Harlem beobachtet; und  
*Mon. Corr.* XXVI. B. 1812.                      A a                      dar-

daraus dessen Bahn von *Struyck* bestimmt. Obige Elemente, die sich auf eine neue Reduction der Beobachtungen gründen, stellen alle beobachtete Orte sehr schön dar. *Berliner Jahrbuch* 1809. S. 99.

Comet v. J. 1762.

Mehrere Astronomen, *Maraldi*, *Lalande*, *Bailly*, *Klinkenberg* und *Struyck* hatten sich schon früher mit diesem Cometen beschäftigt, allein nichts recht befriedigendes erhalten, da immer Fehler von mehreren Minuten zurückblieben. *Burckhardt* zeigt, daß der Grund dieser schlechten Uebereinstimmung in der vernachlässigten Correction wegen Refraction zu suchen sey, die bey jenen Beobachtungen manchmal 7' beträgt. Eine schärfere Reduction gab obige verbesserte Elemente. *Mémoire de l'Institut*. T. VII. p. 226.

Comet v. J. 1763.

Neue, erst späterhin bekannt gewordene Beobachtungen von *Messier* und *St. Jacques de Silvabelle* wurden zu Bestimmung dieser Elemente benutzt. Die zweyten gehören einer Ellipse an, deren Excentricität  $= 0,99868$  Umlaufszeit  $= 7334$  Jahre. *Mon. Corr.* Bd. X. S. 507. *Conn. des tems* XIII. S. 344.

Comet vom J. 1769.

Da in der frühern Cometen-Tafel *Asclepi's* elliptische Elemente nicht mit aufgeführt sind, so bringen wir solche hier bey:

Zeit

# XXVI. Fortges. Tafel über die Cometenbahnen. 351

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Zeit des Perihel. 1769 7. Oct. . . . . | 15 <sup>U</sup> 42' 16"     |
| Länge des Perihel. . . . .             | 4 <sup>S</sup> 24° 12' 58,0 |
| Ω . . . . .                            | 5 25 3 54,8                 |
| Neigung . . . . .                      | 40 46 7,3                   |
| Kleinster Abstand . . . . .            | 0,1227508                   |
| Umlaufszeit . . . . .                  | 928,9 Jahre                 |
| Halbe grosse Axe . . . . .             | 95,2 Jahre                  |
| Log. motus diurni . . . . .            | 0,5820518                   |
| Log. primae conversionis . . . . .     | 5,313864792                 |
| Log. secundae conversionis . . . . .   | 1,5951813                   |
| Log. semi axis minoris . . . . .       | 5,6842056                   |

Wir entlehnen diese Elemente aus einer wenig bekannten Abhandlung: *Addenda ad exercitationem de Cometarum motu, habitam in Collegio romano a patribus societatis Jesu. Prid. Non. Sept. Anno 1770 S. 4.* In Hinsicht der hier mit angeführten Log. primae, secundae conversi. heisst es am angezeigten Ort: "*Logarithmum constantem, quo utendum est in convertenda Anomalia media in Anomaliam Eccentrici, voco primae conversionis, quo vero Anomalia Eccentrici convertitur in veram, secundae conversionis.*"

Die Elemente von *Bessel* gründen sich auf neue sehr umständliche Untersuchungen, welche dieser in einer Preisschrift über die Bahn dieses Cometen anstellt, und die er auf eine sehr scharfe Reduction aller vorhandenen Beobachtungen gründet. Die Elemente sind elliptisch und geben eine Umlaufszeit von 2089,8 Jahren. Knoten und Perihelium sind für den 1. Januar 1769 als siderisch ruhend, bestimmt. *Bessel* untersuchte dabey, wie viel sich Excentrici-



tät und Umlaufszeit bey einer Änderung der Beobachtungen um 5" ändern würden, und fand Grenzen der Excentricität 0,99936265 und 0,99913537, und hiernach die der Umlaufzeiten 2673 und 1692 Jahren. *Berl. Jahrb.* 1810 S. 88. Die Elemente von *Legendre* sind in seinem Werk: *Nouvelles Méthodes pour la détermination des orbites des Comètes*, S. 51 als Anwendung seiner neuen Methode gegeben.

### Comet v. J. 1770.

Bekanntlich erhielt *Burckhardt* für seine Untersuchungen über diesen Cometen, den Preis beym Pariser Institut. Das früher gefundene Resultat, daß die Beobachtungen dieses Cometen nur in einer in sich kehrenden Bahn von etwas mehr als fünf Jahre Umlaufszeit darzustellen wären, wurde auch hier bestätigt. Daß der Comet nicht früher und auch seitdem nicht wieder gesehen worden ist, klären *La Place's* schöne Untersuchungen (*Mécaniq. cél.* T. IV.) zum größern Theile auf, indem es sich bey einer von *Burckhardt* unternommenen numerischen Entwicklung der Jupiters-Störungen zeigt, daß die frühern Störungen so beschaffen sind, daß der Comet dadurch im Jahr 1770 der Erde bedeutend genähert, dann aber wieder so entfernt wurde, daß er nur im Jahre 1770, allein keinesweges bey seinen spätern Durchgangszeiten in der Erdnähe sichtbar seyn konnte.

Die Methode, welche *Burckhardt* bey diesen Bahnbestimmungen in Anwendung bringt, ist mit kleinen Aenderungen die *Olbers'sche*. Beyde in der Tafel angeführte Elemente sind elliptische, die sich dadurch

dadurch von einander unterscheiden, daß bey den letztern Störungen berücksichtigt sind. In der ersten Ellipse ist Excentricität  $= 0,7854736$ , halbe große Axe  $= 3,14346$ , Umlaufszeit  $= 5,578296$  Jahre; in der zweyten Excent.  $= 0,78554$ , halbe große Axe  $= 3,14429$ , Umlaufszeit  $= 5,577406$ . *Mémoires de l'institut* 1806 S. 1, f. *Monatl. Corresp.* Bd. XVI. S. 599.

### Comet v. J. 1771.

Dieser Comet macht eine merkwürdige Ausnahme von allen zeither beobachteten, indem es der einzige ist, dessen Bahn wahrscheinlich hyperbolisch ist. *Burckhardt* glaubt mit Bestimmtheit die Existenz einer hyperbolischen Bahn versichern zu können, da der Comet auf beyden Seiten der Sonnenähe und durch einen Bogen von  $116^\circ$  beobachtet wurde. Seine Excentricität übertrifft die halbe Axe um beynahe ein Hunderttheil, und es müßten unwahrscheinliche Beobachtungs-Fehler angenommen werden, um eine elliptische Bahn zu erhalten. Excentricität  $= 1,00944$ . *Mon. Corr.* Bd. X. S. 510, *Conn. des tems* XIII. S. 344.

### Comet v. J. 1772.

Die Aehnlichkeit einiger Elemente dieses Cometen mit denen des zweyten von 1805 veranlaßte die Untersuchungen von *Burckhardt*, *Bessel* und *Gauß*. Die Beobachtungen von *Montaigne* und *Messier* wurden zu diesen neuen Bestimmungen benutzt. *Burckhardts* Bahn ist parabolisch, und da hier doch wesentliche Differenzen mit der des II. Cometen von

von 1805 übrig bleiben, so schließt *Burckhardt* auf ihre Nicht-Identität. Dasselbe Resultat folgte *Bessel* aus seinen Untersuchungen. Die ersten Elemente sind parabolisch, die zweyten elliptisch; diese gründen sich auf die Voraussetzung, daß beyde Cometen wirklich identisch sind, woraus halbe große Axe  $\approx 10,46544$ , Excentricität  $\approx 0,90315$  folgte. Allein auch hier blieben in den Elementen beyder Cometen Differenzen übrig, die nach *Bessels* Urtheil bestimmt gegen deren Identität zu beweisen schienen. Noch umständlicher bearbeitete *Gauß* den Gegenstand, der ebenfalls eine parabolische und eine elliptische Bahn für den Cometen von 1772 bestimmte. Beyden Bahnen liegt die Voraussetzung zum Grunde, daß die kleinsten und größten Distanzen darinnen (in der Ellipse  $\approx 4,7326$ ) dieselben sind, welche *Gauß* für die parabolische und elliptische Bahn des Cometen von 1805 bestimmt hatte. Wiewohl auch hier für Perihelium, Neigung und Knoten ansehnliche Verschiedenheiten übrig bleiben, so hielt *Gauß* die Identität beyder Cometen doch für möglich, da in dem Zeitraum von 1772 – 1805 mehrere Umläufe statt finden, und die ursprünglichen Elemente durch planetarische Störungen verändert werden konnten. *Conn. des tems* 1811 S. 486. *Mon. Corr.* B. XIV. S. 73 84.

### Comet v. J. 1773.

*Burckhardts* Elemente gründen sich auf neue Beobachtungen von *Messier* und *St. Jacques de Silvabelle*. *Mon. Corr.* Bd. X S. 510. *Conn. des t.* XIII. S. 343.

## Comet v. J. 1780.

Mehrere Astronomen und namentlich *Boscovich*, hatten aus *Montaigne's* Beobachtungen dieses Cometen nichts brauchbares erhalten können, und daher die Beobachtungen selbst für schlecht oder gar für fabelhaft erklärt. Allein durch *Olbers* neue Elemente werden jene gerechtfertigt, indem dadurch die Breiten und die Längen so dargestellt werden, daß nur bey der mittlern Länge ein Fehler von 12' statt findet. Daß *Messier* den Cometen nicht auffinden konnte, war sehr natürlich, da *Boscovich's* Elemente dessen Ort um  $40^\circ$  falsch angaben. *Geogr. Ephem.* Bd. IV S. 49. *Berl. Jahrb.* 1804 S. 172.

## Comet v. J. 1781.

*Le Gendre* gibt diese neuen Elemente als Beispiel seiner Methode S. 41 des oben angeführten Werks.

## Comet v. J. 1784.

Der Comet wurde von *Dangos* entdeckt, aber nur zweymal beobachtet. Statt der dritten Beobachtung nahm *Burckhardt* an, daß der Comet bey beyden Beobachtungen dieselbe Distanz von der Erde gehabt habe, und fand auf diese Art die zuerst in der Tafel angegebenen Elemente. Da *Dangos* sagt, daß der Comet bey der zweyten Beobachtung etwas heller gewesen sey, so macht *Burckhardt* noch die zweyte Hypothese, daß seine Distanz bey dieser nur 0,8 der erstern gewesen sey und findet damit die zuletzt angegebenen Elemente. Neigung, perihelische Distanz und Winkel zwischen Perihel und Knoten, hat

hat Aehnlichkeit mit den Elementen des Cometen von 1580. Doch liess sich aus Mangel an frühern Beobachtungen nichts sicheres darüber bestimmen, vorzüglich da es ungewiss blieb, auf welche Seite die Neigung fiel, und ob der Lauf direct oder retrograd war. *Mémoires de l'institut* 1806 S. 223.

Comet v. J. 1795.

Vier Astronomen, *Prosperin*, *Bouvard*, *v. Zach* und *Olbers* hatten sich früher mit der Bahn dieses Cometen beschäftigt, allein ihre Resultate wichen so stark unter einander ab, dass eine neue Untersuchung nöthig schien. Dies that *Olbers*; er discutirt die gemachten Beobachtungen und leitet aus einer neuen Reduction die oben angeführten Elemente her, von denen er den erstern den meisten Werth beylegt. *Berl. Jahrb.* 1814 S. 169.

---

Anmerkungen zu TAFEL II.

Comet v. J. 1797.

Am 14. Aug. 1797 von *Bouvard* entdeckt. Beobachtet von *Rüdiger*, *Bode*, *Pistor*, v. *Zach*, *Calkoen*, *Olbers*, *Méchain* und *Messier*. Die Elemente von *Bode* gründen sich auf *Lamberts* Construction, die von *Olbers* auf seine eigene und die von *Bouvard* auf *La Place's* Methode. *Walker* in London sah zwey Sterne durch den Cometen-Nebel durch; der Comet, welcher vom 14 - 20. August mit bloßen Augen sichtbar war, erschien *Olbers* wie eine bloße Dunstmasse. Letzterer bestimmte dessen wahren Durchmesser = 4500 geogr. Meilen. Er näherte sich der Erde bis auf 0,088. *Berliner Jahrb.* 1800 S. 233 f. *Lalande Bibliogr.* S. 783. *Le bien informé* 14. Oct, 1797. *Geogr. Eph.* B. I. S. 128 604.

I. Comet v. J. 1798.

Von *Messier* am 12. April 1798 in Paris entdeckt. Beobachtet von *Bouvard* und *Olbers*. Die Elemente von *Burchhardt* nach *La Place*.

*Berl. Jahrb.* 1801 S. 231. *Mémoires de l'Institut.* T. II. S. 430. *Geogr. Eph.* B. I. S. 690. B. II. S. 79 95. *La Lande Bibl.* p. 796. Dieser Comet war der 21. den *Messier* seit 1758 entdeckt, und der 41. den er beobachtet hatte.

II. Comet v. J. 1798.

Am 6. Dec. 1798 von *Bouvard*, am 8. von *Olbers* entdeckt. Beobachtet von *Messier*, *Olbers*,  
Bou-

*Bouvard.* Die Elemente von *Burckhardt* sind nach *La Place's* Methode berechnet; die zuerst in der Tafel gegebenen sind nach des Berechners Erklärung die bessern. Den kernlosen Durchmesser des Cometen fand *Olbers* 4,6 Erdhalbmesser.

*Berl. Jahrb.* 1802 S. 195. *Geogr. Eph.* B. III. S. 115, 315, 317, 398. *Conn des t.* 1804 S. 373. *Lalande Bibl.* S. 797. In dieses Jahr gehört auch die angebliche Beobachtung von *Dangos*, das ein Comet vor der Sonne vorüber gegangen sey. *Geogr. Eph.* B. I. S. 371. *Berl. Jahrb.* 1804. S. 211. *Olbers*, der die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses untersuchte; fand, das es aller 322 Jahre einmal statt finden könne.

### I. Comet v. J. 1799.

Entdeckt am 6. Aug. 1799 von *Méchain*. Die Elemente von *Bode* sind nach *Lamberts* Construction, die von *Méchain* nach *La Place*, alle übrige nach *Olbers* Methode bestimmt. Durchmesser des Kerns nach *Schröter* = 4,"32. Letzterer fand in diesem Cometen einen bestimmten Kern.

*Geograph. Eph.* B. IV. S. 168, 262, 264, 271, 266, 349 f. 367 444. *Berl. Jahrb.* 1802 S. 109. *Berl. Jahrb.* 1803 S. 102, 171. *Berl. Jahrbuch* 1812 S. 184. *Conn. d. t.* 1804 S. 375. *Schröter Beytr.* Bd. III. *Lalande Bibliogr.* S. 807.

### II. Comet v. J. 1799.

Am 26. Dec. 1799 von *Méchain* entdeckt. Die Elemente von *Méchain* nach *Laplace*, die andern nach *Olbers* Methode. *Méchain* glaubt, das dieser Comet

## XXVI. Fortgef. Tafel über die Cometenbahnen. 359

Comet vielleicht identisch mit dem von 1699 seyn könne.

*Mon. Corr. B. I. S. 191, 299. Maskelyne Observat. 1801 S. II. Mémoires de l'institut. T. II. S. 153. Berl. Jahrb. 1803 S. 176, 201, 253. Conn. des t. 1804 S. 376. Lalande Bibl. S. 807.*

### Comet v. J. 1801.

Entdeckt am 12. Jul. von *Pons* in Marseille, und fast gleichzeitig in Paris von *Messier*, *Mechain* und *Bouvard*.

*Mon. Corresp. B. IV. S. 179. Berl. Jahrb. 1805 S. 129. Berl. Jahrb. 1809 S. 272. Conn. de tems A. XIII. S. 344, 484. Lalande Bibl. astron. S. 849.*

### Comet v. J. 1802.

Entdeckt am 26. Aug. von *Pons* in Marseille, am 28. Aug. von *Mechain* in Paris, und am 2. Sept. von *Olbers* in Bremen. Der Comet war ganz kernlos und schien nur aus einem leichten in der Mitte etwas zusammen gedrückten Nebel zu bestehen. Am 2. Sept. machte *Olbers* die merkwürdige Beobachtung, daß der Comet einen kleinen Stern zehnter Größe bedeckte, ohne daß dieser irgend an Licht verlor. *Mechain* wollte den Grund vom Nicht-Ver-schwinden des Sterns hinter dem Cometen, mehr in einer doppelten Brechung der Strahlen des Sterns finden, als darinnen einen Beweis von Durchsichtigkeit des Cometen sehen.

*Conn. des tems A. XIII. S. 236, 374. Berliner Jahrb. 1805 S. 230, 247, 257, 266. 1806 S. 129. Mon. Corresp. B. VI. S. 376, 380, 506, 548.*

Comet



## Comet v. J. 1804.

Am 8. März von *Pons* in der Waage entdeckt. Die Elemente von *Bouvard* nach *La Place*, die andern nach *Olbers* Methode. Der Comet war kern- und schweiflos. Der Durchmesser des Nebels nach *Olbers*, sechs Erdhalbmesser.

*Conn. des tems An XV.* S. 374. *Conn. d. tems* 1808 S. 337. *Berl. Jahrb.* 1807 S. 229, 232. *Mon. Corresp.* Bd. IX. S. 344, 433.

## I. Comet v. J. 1805.

Gleichzeitig von *Huth*, *Pons* und *Bouvard* am 20. Oct. entdeckt. Die Elemente von *Gauß* und *Bessel* nach *Olbers*, die von *Bouvard* nach *La Place* und die von *Le Gendre* nach dessen eigenthümlicher Methode.

*Mon. Corr.* Bd. XIII. S. 79 f. 194. *Mon. Corr.* Bd. XIV, S. 70. *Berliner Jahrbuch* 1809 S. 127, 182. *Le Gendre nouvelles Méthodes pour la détermination des orbites des Comètes.* *Conn. des tems*, 4. XIV. S. 338.

## II. Comet v. J. 1805.

Entdeckt von *Pons* am 10. Nov. *Bouvard* sah ihn am 16. und *Huth* am 22. Nov. Die vermuthete Identität dieses Cometen mit dem von 1772 veranlaßte eine sehr fleißige Bearbeitung seiner Theorie. *Burckhard*, *Bessel* und vorzüglich *Gauß* beschäftigten sich mit dieser Untersuchung. Die zwey ersten in der Tafel angegebenen Elemente von *Gauß* sind parabolische. Die dritten gelten für eine Ellipse.

se, deren halbe große Axe  $= 2,82217$ . Umlaufszeit 1731 Tage 17 Stund., Excentricit.  $0,6769242$ . *Gauß* leitete diese Elemente, die ganz vortrefflich mit allen Beobachtungen stimmen, ohne alle hypothetische Annahme, bloß aus der Natur des beobachteten Bogens her, und fand dabey, daß der beobachtete Bogen in jeder Ellipse, deren halbe große Axe größer als  $2,82$  besser als in jeder Parabel dargestellt würde. Da nach allen Discussionen der Beobachtungen der Cometen von 1772 und 1805 zwischen den Elementen beyder immer noch wesentliche Differenzen zurück bleiben, so erklärten sich *Bessel* und *Burckhardt* bestimmt gegen deren Identität. *Gauß* hingegen hielt diese gerade auch nicht für wahrscheinlich, allein doch für möglich, da der Comet in dem Zeitraum von 1772–1805 mehrere Umläufe gemacht, und irgend einmal von einem Hauptplaneten eine wesentliche Störung erlitten haben könne. Die in der Tafel angegebenen zweyten Elemente von *Bessel* sind ebenfalls elliptisch; halbe große Axe  $= 10,46544$ . Excentricität  $= 0,914307$ . Diese Elemente gründen sich auf die Voraussetzung, daß die Cometen von 1772 und 1805 wirklich identisch sind, woraus denn die angegebene große Axe folgte. Den Durchmesser des zweyten Cometen bestimmte *Schröter*, und fand für den Kern 30 geogr. Meilen, und für den des ganzen Lichtnebels 1595 geogr. Meilen. *Mon. Corresp.* Bd. XIII S. 84, 88 f. *Mon. Corresp.* Bd. XIV S. 72, 74 f. *Le Gendre Méthodes nouv.* Berl. Jahrb. 1809 S. 182. *Conn. des tems*, A. XIV, S. 339.

## Comet v. J. 1806.

Am 10. Nov. von *Pons* in der Jungfrau entdeckt. Eine Merkwürdigkeit dieses Cometen war seine zweymalige Erscheinung. Er verschwand Ende Decembers wegen grosser südlicher Abweichung und wurde dann den 17. Jan. 1807 von *Pons* und den 23. von *Bessel* wieder aufgefunden. In der Neujahr-Nacht ging er hart am Südpol vorbey.

*Mon. Correſp.* Bd. XIV S. 86. *Berl. Jahrbuch* 1810 S. 202, 206. *Mon. Correſp.* Bd. XVI S. 181.

## Comet v. J. 1807.

Fast gleichzeitig am 30. Sept. von *Pons* in Marseille, *Piazzi* in Sicilien und *Seth Pease* in Nordamerika entdeckt. Gesehen wurde er schon am 9. Sept. in Sicilien zu Castro Giovanni vom P. *Reggente Parisi*. Seit 1769 war kein Comet dieser Grösse und Lichtstärke erschienen, und fast alle damals lebende Astronomen nahmen an Beobachtung und Berechnung seiner Bahn Antheil. Das vorzüglichste über dessen Theorie lieferte in einer besondern Schrift *Bessel* (Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des im Jahre 1807 erschienenen grossen Cometen.) Die zweyten in der Tafel für 1807 angegebenen Elemente von *Bessel*, sind elliptische; halbe grosse Axe der Ellipse = 130,063. Excentricität = 0,99503415. Umlaufszeit 1483,3 Jahre. Allein noch genauer sind die Elemente, die *Bessel* zuletzt, mit Berücksichtigung der planetarischen Störungen und Benutzung der ganzen Summe der vorzüglichsten Beobachtungen, entwickelte. Diese Elemente

## XXVI. Fortgef. Tafel über die Cometenbahnen. 363

mente, welche für den 22. Sept. 1807 gelten, sind folgende:

|                                 |                 |             |
|---------------------------------|-----------------|-------------|
| Durchgangsz. durchs Perih.      | Sept. 18.745366 | Parif. Mer. |
| Länge des aufst. Knotens        | 266° 47' 11,"45 |             |
| Neigung der Bahn                | 63 10 28, 10    |             |
| Abstand des Perih. vom $\Omega$ | 4 7 30, 49      |             |
| Kleinster Abstand               | 0,64612382      |             |
| Excentricität                   | 0,99548781      |             |
| Halbe groſſe Axe                | 143,195         |             |
| Umlaufszeit                     | 1713,5 Jahre    |             |

Bey Annahme von sehr unwahrscheinlichen Fehlern findet *Bessel* die Gränzen der möglichen Umlaufszeit 2157,4 und 1403,6 Jahre.

Den wahren Durchmesser dieses Cometen bestimmte *Herschel* = 538 engl. Meilen; Volumen =  $\frac{1}{3182}$  der Erde. *Schröter* findet den Durchmesser des Cometen-Kerns = 997 geogr. Meilen, den des sphärischen Lichtnebels = 26037 – 43772 geograph. Meilen. Den getheilten Schweif nahm zuerst *Olbers* wahr. Am längsten wurde er in Petersburg beobachtet; bis Ende März wurde er dort gesehen. Außer den in der Tafel angegebenen Elementen von *Triesnecker*, gibt dieser Astronom (Berl. Jahrb. 1811 S. 117) noch fünferley andere Elemente, die aber sämmtlich nur auf drey und drey zusammen verbundenen Beobachtungen beruhen. Die hauptsächlichsten uns bekannt gewordenen Beobachtungen dieses Cometen wurden geliefert von *Pons*, *Thulis*, *Oltmanns*, *Humboldt*, *Bessel*, *Bouvard*, *Gauß*, *Ortani*, *Eckhardt*, *Calkoen*, *Bugge*, *Derflinger*, *Schubert*, *Ferrer*, *Triesnecker*, *Piazzi*, *Cacciatores*, *Olbers*,

*bers, Bode, Santini, Dunbar, Boditch, Vidal, Ciera, Duc la Chapelle etc.*

*Mon. Correſp.* Bd. XVI. S. 488 f. 562 f. B. XVII 80 f. 478, 554 f. Bd. XVIII 88, 243. Bd. XIX 521. *Phil. Transact.* 1808 S. 11. *Berl. Jahrb.* 1814 S. 117 1812 S. 100 1813. S. 186, 245. 1814 S. 148. *Transact of the Americ. phil. Soc.* Vol. VI. 1809 S. 345, 368. *Conn. des tems* 1810 S. 379, 417. *Conn. des tems* 1811 S. 404, 409. *Triesnecker fünfte Sammlung astron. Beobachtungen.* S. 86. *Schröter Beobachtungen des großen Cometen von 1807.* *Maske-lyno astron. Observat.* 1807 S. 110.

### *Comet v. Jahr 1808.*

Entdeckt von *Pons* am 24. Jun. 1808. *Monatl. Correſp.* Bd. XVIII. S. 245, 359. *Berl. Jahrb.* 1811 S. 128.

### *Comet v. J. 1810.*

Am 22. August 1810 von *Pons* in Marseille entdeckt. *Mon. Correſp.* Bd. XXIII. S. 302. Bd. XXIV S. 71. *Berl. Jahrb.* 1814 S. 179.

XXVII.  
Verzeichniß  
von  
Stern-Bedeckungen,  
durch den Mond,  
für das Jahr 1813

berechnet.

von den Florenzer Astronomen

*P. P. Canòvai, del Rico und Inghirami.*

(Vergl. M. C. Bd. XXIV. S. 344 f.)

JANUAR.

| Tage | Namen der Sterne   | GröÙs. | Zeit der Bedeckung | Ort des Ein- oder Austritts | Kleinste Dist. vom Centr. $\alpha$ |
|------|--------------------|--------|--------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 6    | .                  | 7, 8   | 8 30 J.            | 10,5 N.                     | 5,5 N.                             |
| 6    | 65 Aquarii         | 6      | 8 57 J.            | 6,9 N.                      | 0,5 N.                             |
| 7    | .                  | 7      | 6 20 J.            | 12,8 N.                     | 7,5 N.                             |
| 8    | 11 Ceti            | 7      | 9 37 J.            | 6,7 N.                      | 0,0                                |
| 10   | .                  | 7, 8   | 10 15 J.           | 5,2 N.                      | 0,0                                |
| 11   | .                  | 7      | 8 21 J.            | 15,9 N.                     | 14,5 N.                            |
| 11   | .                  | 7      | 14 39 J.           | 4,5 S.                      | 7,5 S.                             |
| 12   | 57 $\gamma$ Tauri  | 3, 4   | 13 52 J.           | 11,1 S.                     | 14,0 S.                            |
| 12   | 70 Tauri           | 7      | 14 27 E.           | 13,6 S.                     | 2,0 S.                             |
| 13   | 115 Tauri          | 5, 6   | 16 3 J.            | 0,2 S.                      | 7,0 S.                             |
| 19   | 63 $\alpha$ Leonis | 4, 5   | 16 56 J.           | 6,6 S.                      | 4,0 N.                             |
| 19   |                    |        | 17 40 J.           | 2,7 N.                      |                                    |
| 20   | Virg. 434 May.     | 6      | 18 49 E.           | 9,8 N.                      | 12,0 N.                            |
| 20   |                    |        | 10 6 J.            | 8,5 N.                      |                                    |
| 21   | Virginis           | 7, 8   | 10 47 E.           | 14,0 N.                     | 11,0 S.                            |
| 21   |                    |        | 10 33 J.           | 14,1 S.                     |                                    |
| 21   |                    |        | 11 21 E.           | 6,6 S.                      |                                    |

Mon. Corr. XXV L. B. 1813

B b

Ja.

## JANUAR.

| Tag | Namen<br>der Sterne | Gröſs. | Zeit<br>der Bedeckung | Ort des Ein-<br>oder Austritts | Kleinſte Diff.<br>vom Centro |
|-----|---------------------|--------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|
|     |                     |        | h                     |                                |                              |
| 21  | . . .               | 7      | { 10 44 J.            | 15,2 S.                        | 13,0 S.                      |
|     |                     |        | { 11 15 F.            | 9,7 S.                         |                              |
| 21  | . . .               | 6, 7   | { 17 20 J.            | 9,9 S.                         | 3,0 S.                       |
|     |                     |        | { 18 40 E.            | 4,4 N.                         |                              |
| 21  | . . .               | 6, 7   | { 17 16 J.            | 13,8 S.                        | 5,0 S.                       |
|     |                     |        | { 18 28 E.            | 2,8 S.                         |                              |
| 22  | . . .               | 7, 8   | { 9 40 J.             | 5,5 S.                         | 1,0 S.                       |
|     |                     |        | { 10 36 E.            | 4,0 N.                         |                              |
| 24  | 13 $\xi^1$ Librae   | 5, 6   | { 15 27 J.            | 9,6 S.                         | 3,5 S.                       |
|     |                     |        | { 16 42 E.            | 2,7 N.                         |                              |
| 24  | . . .               | 7, 8   | { 18 27 J.            | 14,7 S.                        | 12,0 S.                      |
|     |                     |        | { 18 54 E.            | 8,2 S.                         |                              |
| 25  | Libr. 612 May.      | 8      | { 13 13 J.            | 4,3 S.                         | 0,0                          |
|     |                     |        | { 14 14 E.            | 5,2 N.                         |                              |
| 25  | Libr. 614 May.      | 8      | { 13 25 J.            | 1,4 S.                         | 3,5 N.                       |
|     |                     |        | { 15 2 E.             | 8,0 N.                         |                              |
| 25  | . . .               | 7      | { 17 9 J.             | 1,5 N.                         | 6,0 N.                       |
|     |                     |        | { 18 26 E.            | 11,5 N.                        |                              |
| 27  | . . .               | 6, 7   | { 15 24 J.            | 14,5 S.                        | 13,5 S.                      |
|     |                     |        | { 15 41 E.            | 12,5 S.                        |                              |
| 28  | 16 Sagittarii       | 6      | { 16 12               | . . .                          | 16,5 S.                      |
| 29  | Sagitt. 766 May.    | 7      | { 15 30 J.            | 15,1 N.                        | 14,5 N.                      |
|     |                     |        | { 16 40 E.            | 15,6 N.                        |                              |

## FEBRUAR.

|    |                    |      |            |         |         |
|----|--------------------|------|------------|---------|---------|
| 4  | . . .              | 7, 8 | { 6 41 J.  | 3,0 S.  | 9,0 S.  |
| 4  | . . .              | 7, 8 | { 8 0 J.   | 15,1 N. | 11,5 N. |
| 5  | 29 Ceti            | 7, 8 | { 8 15 J.  | 1,8 N.  | 4,5 S.  |
| 5  | 33 Ceti            | 6    | { 9 39 J.  | 11,3 N. | 7,5 N.  |
| 5  | 35 Ceti            | 6, 7 | { 10 23 J. | 4,9 N.  | 0,5 S.  |
| 8  | 87 $\alpha$ Tauri  | 1    | { 0 40     | . . .   | 19,0 N. |
| 10 | Tauri 214 May.     | 7, 8 | { 4 52 J.  | 12,7 N. | 10,5 N. |
| 11 | . . .              | 7    | { 6 5 J.   | 12,2 S. | 13,0 S. |
| 12 | 81 $\gamma$ Gemin. | 6    | { 6 46 J.  | 11,0 N. | 11,0 N. |
| 12 | . . .              | 6, 7 | { 7 55 J.  | 1,2 N.  | 3,0 N.  |

FE.

## FEBRUAR.

| Tage | Namen<br>der Sterne | GröÙs. | Zeit<br>der Bedeckung | Ort des Ein-<br>oder Austritts | Kleinste Dist.<br>vom Centr.-C |
|------|---------------------|--------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 13   | 52 Cancrì           | 7, 8   | h ' J.                |                                |                                |
| 13   | Cancrì              | 8      | 11 49 J.              | 7,4 S.                         | 3,5 S.                         |
|      |                     |        | 14 45 J.              | 9,5 S.                         | 5,0 S.                         |
| 17   | 10 Virgin.          | 6      | 9 23 J.               | 15,0 S.                        |                                |
|      |                     |        | 9 56 E.               | 10,0 S.                        | 13,0 S.                        |
| 21   | . . .               | 7      | 10 37 J.              | 3,3 N.                         |                                |
|      |                     |        | 11 25 E.              | 8,0 N.                         | 11,8 N.                        |
| 22   | . . .               | 7, 8   | 11 56 J.              | 4,1 S.                         |                                |
|      |                     |        | 12 46 E.              | 4,9 N.                         | 0,0                            |
| 23   | 29 Ophiuchi         | 6      | 16 3 J.               | 12,4 S.                        |                                |
|      |                     |        | 17 4 E.               | 5,4 S.                         | 9,5 S.                         |
| 24   | . . .               | 7, 8   | 15 25 J.              | 1,6 S.                         |                                |
|      |                     |        | 16 34 E.              | 4,4 N.                         | 2,0 N.                         |
| 25   | Sagitt. 746 May.    | 7, 8   | 15 38 J.              | 1,3 S.                         |                                |
|      |                     |        | 16 43 E.              | 2,2 N.                         | 0,5 N.                         |
| 25   | 29 Sagitt.          | 6      | 16 58 J.              | 0,4 S.                         |                                |
|      |                     |        | 18 11 E.              | 2,6 N.                         | 1,0 N.                         |
| 26   | 56 FSagitt.         | 6      | 18 13 J.              | 7,0 S.                         |                                |
|      |                     |        | 19 15 E.              | 7,5 S.                         | 7,3 S.                         |
| 26   | Sagittarii          | 8      | 18 51 J.              | 12,5 S.                        |                                |
|      |                     |        | 19 29 E.              | 13,0 S.                        | 12,5 S.                        |

## - MÄRZ.

|    |                          |      |          |         |         |
|----|--------------------------|------|----------|---------|---------|
| 6  | 87 $\mu$ Ceti            | 4    | 9 31 J.  | 4,6 N.  |         |
|    |                          |      | 10 22 E. | 1,1 N.  | 1,0 N.  |
| 7  | . . .                    | 7, 8 | 8 20 J.  | 11,0 N. | 8,5 N.  |
| 8  | 87 $\alpha$ Tauri        | 1    | 7 16 J.  | 4,2 S.  |         |
|    |                          |      | 8 20 E.  | 8,7 S.  | 6,0 S.  |
| 9  | 119 Tauri                | 5, 6 | 5 46 J.  | 10,7 N. |         |
|    |                          |      | 6 47 E.  | 6,3 N.  | 8,5 N.  |
| 9  | 120 Tauri                | 6    | 6 45 J.  | 14,4 N. | 13,5 N. |
| 9  | Tauri 314 May.           | 7, 8 | 12 23 J. | 10,7 N. | 10,0 N. |
| 10 | 22 Gemin.                | 7, 8 | 8 2 J.   | 14,3 N. | 14,5 N. |
| 12 | 17 D <sup>2</sup> Cancrì | 6    | 6 1 J.   | 4,2 S.  | 10,0 S. |
| 14 | 32 $\alpha$ Leonis       | 1    | 4 21 J.  | 9,5 N.  |         |
|    |                          |      | 5 0 E.   | 13,2 N. | 11,5 N. |



## M Ä R Z.

| Nr. | Namen<br>der Sterne | Größe. | Zeit<br>der Bedeckung  | Ort des Ein-<br>oder Austritts | Kleinste Dst.<br>vom Centro |
|-----|---------------------|--------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 15  | 77 $\sigma$ Leonis  | 4      | { 18 31 J.<br>19 10 E. | 6,7 N.<br>13,7 N.              | 10,5 N.                     |
| 21  | . . .               | 6      | { 16 26 J.<br>17 48 E. | 1,2 S.<br>6,8 N.               | 3,5 N.                      |
| 22  | 24 $m$ Scorpii      | 5      | { 13 36                | . . .                          | 18,0 N.                     |
| 22  | Scorp. 655 May.     | 7, 8   | { 13 5 J.<br>14 18 E.  | 8,1 S.<br>0,9 N.               | 2,5 S.                      |
| 24  | . . .               | 7      | { 11 59 J.<br>12 56 E. | 0,4 S.<br>5,1 N.               | 2,5 N.                      |
| 24  | 21 Sagitt.          | 5, 6   | { 14 35 J.<br>15 40 E. | 8,3 S.<br>3,8 S.               | 6,5 S.                      |
| 26  | . . .               | 8      | { 13 26 J.<br>14 16 E. | 6,5 S.<br>7,0 S.               | 7,5 S.                      |
| 26  | . . .               | 8      | { 16 11 J.<br>17 23 E. | 0,4 N.<br>1,1 S.               | 0,5 S.                      |

## A P R I L.

|    |                    |      |                        |                   |         |
|----|--------------------|------|------------------------|-------------------|---------|
| 6  | 71 Orionis         | 5, 6 | { 5 46 J.<br>6 32 E.   | 7,1 S.<br>8,1 S.  | 7,5 S.  |
| 8  | 16 $\xi$ Cancrī    | 5, 6 | { 6 20 J.<br>7 12 E.   | 13,3 S.<br>9,3 S. | 11,5 S. |
| 8  | Cancrī 329 M.      | 7    | { 7 21 J.              | 7,1 S.            | 4,0 S.  |
| 8  | Cancrī             | 8    | { 8 18 J.              | 10,6 S.           | 5,5 S.  |
| 8  | Cancrī             | 7, 8 | { 13 1 J.              | 2,5 N.            | 5,5 N.  |
| 8  | 17 $D^2$ Cancrī    | 6    | { 13 31 J.             | 1,3 S.            | 2,5 N.  |
| 9  | 81 $\pi$ Cancrī    | 6, 7 | { 9 56 J.              | 13,5 S.           | 10,0 S. |
| 9  | 82 Cancrī          | 6    | { 11 21 J.             | 3,4 S.            | 1,5 N.  |
| 9  | Cancrī 617         | 8    | { 11 43 J.             | 0,1 N.            | 4,5 N.  |
| 10 | 32 $\alpha$ Leonis | 1    | { 12 41                | . . .             | 17,0 N. |
| 11 | 63 $\chi$ Leonis   | 4, 5 | { 16 29 J.<br>17 17 E. | 1,7 N.<br>10,2 N. | 6,5 N.  |
| 17 | 38 $\gamma$ Librae | 4    | { 11 18 J.<br>12 31 E. | 1,8 S.<br>9,2 N.  | 4,0 N.  |
| 17 | 44 $\eta$ Librae   | 4, 5 | { 17 46 J.<br>18 41 E. | 11,1 S.<br>6,6 S. | 8,5 S.  |

A P R I L

## APRIL.

| Tag | Namen<br>der Sterne       | GröÙs. | Zeit<br>der Bedeckung     | Ort des Ein-<br>oder Austritts | Kleinste Dist.<br>vom Centro C |
|-----|---------------------------|--------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 20  | . . . .                   | 7, 8   | h<br>12 54 J.<br>13 24 E. | 14,6 S.<br>12,1 S.             | 13,5 S.                        |
| 21  | 36 2 <sup>1</sup> Sagitt. | 6      | 12 16 J.<br>13 19 E.      | 6,0 S.<br>3,4 S.               | 4,5 S.                         |
| 21  | Sagitt. 756 May.          | 7, 8   | 12 50 J.<br>13 35 E.      | 9,8 N.<br>11,7 N.              | 11,0 N.                        |
| 21  | Sagittarii                | 8      | 11 17 J.<br>12 8 E.       | 8,9 S.<br>6,4 S.               | 7,5 S.                         |
| 23  | Capricorni                | 7      | 12 23 J.<br>13 14 E.      | 5,1 S.<br>6,6 S.               | 5,5 S.                         |
| 23  | Capric. 854 M.            | 6, 7   | 15 52 J.<br>16 47 E.      | 9,5 S.<br>12,5 S.              | 11,0 S.                        |
| 24  | 45 Capric.                | 6      | 16 53 J.<br>17 41 E.      | 13,7 N.<br>7,7 N.              | 11,0 N.                        |
| 27  | Ceti 7 Mayeri             | 6, 7   | 15 45 J.<br>16 39 E.      | 7,9 N.<br>2,6 S.               | 2,5 N.                         |

## MAY.

|    |             |      |                      |                    |         |
|----|-------------|------|----------------------|--------------------|---------|
| 3  | Orionis     | 8    | 7 53 J.              | 3,0 N.             | 4,0 S.  |
| 3  | Tauri       | 8    | 8 20 J.              | 2,4 N.             | 3,5 S.  |
| 4  | . . . .     | 8    | 9 19 J.              | 6,5 S.             | 4,5 S.  |
| 4  | . . . .     | 7, 8 | 10 15 J.             | 1,3 S.             | 1,0 S.  |
| 5  | Cancer      | 7, 8 | 9 23 J.              | 1,1 S.             | 2,0 S.  |
| 5  | . . . .     | 7    | 9 52 J.              | 2,2 S.             | 1,0 N.  |
| 7  | 23 Leonis   | 7, 8 | 9 51 J.              | 5,9 S.             | 1,0 N.  |
| 7  | 27 Leonis   | 5, 6 | 13 31 J.             | 3,6 N.             | 1,5 N.  |
| 12 | 88 Virginis | 6, 7 | 10 29 J.             | 7,0 N.             | 2,0 N.  |
| 18 | . . . .     | 7    | 13 1 J.<br>14 17 E.  | 3,6 S.<br>0,6 S.   | 2,0 S.  |
| 18 | . . . .     | 6    | 13 20 J.<br>14 40 E. | 3,0 S.<br>0,0      | 1,0 S.  |
| 20 | . . . .     | 7    | 11 23 J.<br>12 2 E.  | 11,6 S.<br>11,9 S. | 11,7 S. |
| 22 | 42 Aquarii  | 6    | 14 43 J.<br>15 37 E. | 13,1 N.<br>7,1 N.  | 10,5 N. |

MAY

## M A Y.

| Tag | Namen<br>der Sterne | Gröfs. | Zeit<br>der Bedeckung                  | Ort des Ein-<br>oder Austritts | Kleinste Diff.<br>vom Centr. ( |
|-----|---------------------|--------|--|--------------------------------|--------------------------------|
| 23  | . . .               | 7, 8   | <sup>h</sup><br>{ 13 49 J.<br>14 34 E. | 14,1 N.<br>7,1 N.              | 11,0 N.                        |
| 27  | S7 $\mu$ Ceti       | 4      | 14 12                                  | . . .                          | 20,0 N.                        |

## JUN I U S.

|    |   |      |                        |                    |         |
|----|---|------|------------------------|--------------------|---------|
| 3  | 7 Leon. (dopp.)                                   | 6, 7 | 10 59                  | . . .              | 16,0 N. |
| 5  | 77 $\sigma$ Leonis                                | 4    | 13 22                  | . . .              | 19,5 S. |
| 7  | . . .   | 7    | 13 44 J.               | 3,3 N.             | 1,0 N.  |
| 8  | 80 L <sup>3</sup> Virgin.                         | 6    | 19 1 J.                | 9,6 N.             | 14,0 N. |
| 11 | . . .   | 6    | 12 14 J.               | 12,3 N.            | 13,5 N. |
| 11 | 49 Librae   | 5, 6 | 14 14 J.               | 6,3 S.             | 3,5 S.  |
| 16 | 7 $\sigma$ Capric.                                | 6    | { 15 31 J.<br>15 54 E. | 15,0 N.<br>12,3 N. | 13,5 N. |
| 17 | Capricorni  | 6, 7 | { 11 53 J.<br>13 0 E.  | 7,0 N.<br>4,5 N.   | 6,0 N.  |
| 17 | 23 $\theta$ Capric.                               | 5    | 11 41                  | . . .              | 15,7 N. |
| 18 | 33 $\iota$ Aquarii                                | 4, 5 | { 16 23 J.<br>17 41 E. | 6,4 N.<br>5,2 S.   | 1,5 N.  |
| 23 | Ceti  | 8    | { 12 22 J.<br>13 10 E. | 5,1 N.<br>5,4 S.   | 0,0     |
| 25 | 57 $\gamma$ Tauri                                 | 3, 4 | { 13 22 J.<br>13 56 E. | 13,0 N.<br>5,0 N.  | 9,5 N.  |
| 25 | 70 Tauri  | 7    | { 15 23 J.<br>16 8 E.  | 9,8 N.<br>2,3 N.   | 6,5 N.  |
| 25 | 77 $\theta^1$ Tauri                               | 5    | { 16 27 J.<br>17 18 E. | 0,9 N.<br>8,6 S.   | 3,5 S.  |
| 25 | 78 $\theta^2$ Tauri                               | 5    | { 16 29 J.<br>17 12 E. | 5,0 S.<br>12,0 S.  | 9,5 S.  |
| 25 | { Tauri 160M.<br>mit einem vor-<br>hergeh. 8. Gr. | 5    | { 17 18 J.<br>18 15 E. | 5,8 S.<br>4,2 N.   | 1,0 N.  |

## JULIUS.

| Tage | Namen der Sterne         | Gröſs. | Zeit der Bedeckung | Ort des Ein- oder Austritts | Kleinſte Diſt. vom Centr. C |
|------|--------------------------|--------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1    | 32 α Leonis              | 1      | 10 45              | .                           | 17,0 S.                     |
| 1    | .                        | 7, 8   | 10 35 J.           | 16,1 S.                     | 15,5 S.                     |
| 7    | 13 ζ <sup>1</sup> Librae | 5, 6   | 10 53 J.           | 5,8 N.                      | 9,0 N.                      |
|      |                          |        | 11 48 E.           | 12,3 N.                     |                             |
| 8    | 38 η Librae              | 4      | 6 29 J.            | 9,3 S.                      | 4,0 S.                      |
|      |                          |        | 7 48 E.            | 2,2 N.                      |                             |
| 14   | Capric. 854 M.           | 6, 7   | 10 1               | .                           | 17,0 N.                     |
| 14   | 21 Capric.               | 6      | 16 40 J.           | 7,4 N.                      | 3,0 N.                      |
|      |                          |        | 17 44 E.           | 1,1 S.                      |                             |
| 14   | 19 Capric.               | 6      | 13 0 J.            | 11,7 N.                     | 8,5 N.                      |
|      |                          |        | 14 5 E.            | 9,7 N.                      |                             |
| 31   | Virginis                 | 8      | 9 41 J.            | 5,2 S.                      | 0,0                         |
| 31   | .                        | 7      | 9 43 J.            | 5,3 N.                      | 10,0 N.                     |

## AUGUST.

|    |                                |      |          |         |         |
|----|--------------------------------|------|----------|---------|---------|
| 2  | 88 Virginis                    | 6, 7 | 8 28 J.  | 15,1 S. | 12,5 S. |
| 3  | Virgin. 577 M.                 | 7, 8 | 11 0 J.  | 13,0 N. | 14,5 N. |
| 6  | 29 Ophiuchi                    | 6    | 10 39    | .       | 16,0 N. |
| 13 | 91 ↓ <sup>1</sup> Aquar.       | 4, 5 | 12 18    | .       | 17,0 S. |
| 16 | Ceti                           | 7    | 15 26 J. | 0,6 N.  | 7,0 S.  |
|    |                                |      | 16 34 E. | 12,9 S. |         |
| 19 | 87 α Tauri                     | 8    | 9 51 J.  | 8,9 N.  | 6,0 N.  |
|    |                                |      | 10 33 E. | 1,9 N.  |         |
| 20 | Orionis                        | 8    | 12 43 J. | 14,6 N. | 12,5 N. |
|    |                                |      | 13 14 E. | 10,1 N. |         |
| 20 | 127 Tauri                      | 8    | 12 50 J. | 13,2 N. | 10,5 N. |
|    | mit ein vor-<br>hergeh. 8. Gr. |      | 13 27 E. | 8,2 N.  |         |
| 20 | Orionis                        | 8    | 13 12 J. | 1,8 N.  | 1,0 S.  |
|    |                                |      | 14 3 E.  | 4,7 S.  |         |
| 20 | Tauri 214 May.                 | 7, 8 | 13 39 J. | 9,3 S.  | 12,0 S. |
|    |                                |      | 14 14 E. | 13,8 S. |         |
| 20 | Tauri                          | 8    | 12 59 J. | 13,1 N. | 11,0 N. |
|    |                                |      | 13 36 E. | 8,6 N.  |         |

SEP.

## SEPTEMBER.

| 1-30 | Namen der Sterne   | GröÙ. | Zeit der Bedeckung | Ort des Ein- oder Austritts | Kleinste Diß. vom Centro ( |
|------|--------------------|-------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 2    | Capricorni         | 8     | 10 9 J.            | 4,6 J.                      | 3,0 S.                     |
| 7    | 73 $\xi^2$ Ceti    | 6, 7  | 9 19 J.            | 15,1 N.                     | 15,0 N.                    |
| 13   | 5 F Tauri          | 5     | 9 21 J.            | 13,1 N.                     | 6,0 N.                     |
| 14   | 57 $\gamma$ Tauri  | 5     | 10 34 E.           | 2,6 N.                      | 8,0 S.                     |
| 15   | 75 Tauri           | 6     | 12 22 J.           | 7,5 S.                      | 4,0 S.                     |
| 18   | 38 $\gamma$ Librae | 7     | 13 0 E.            | 15,5 S.                     | 10,5 S.                    |
| 28   |                    | 4     | 8 36 J.            | 6,5 S.                      | 15,0 N.                    |
|      |                    |       | 9 13 E.            | 13,0 S.                     | 15,0 N.                    |
|      |                    |       | 12 2 J.            | 3,0 N.                      | 16,0 N.                    |
|      |                    |       | 13 0 E.            | 8,0 S.                      |                            |
|      |                    |       | 13 34 J.           | 15,0 N.                     |                            |
|      |                    |       | 13 44 E.           | 14,5 N.                     |                            |
|      |                    |       | 8 24               |                             |                            |

## OCTOBER.

|    |                    |      |          |         |         |
|----|--------------------|------|----------|---------|---------|
| 1  | Sagittarii         | 7    | 7 50 J.  | 12,7 N. | 12,5 N. |
| 2  | 33 Sagittarii      | 6    | 7 26 J.  | 6,1 S.  | 6,0 S.  |
| 2  | 37 $\xi^2$ Sagitt. | 5    | 9 45 J.  | 2,6 N.  | 1,0 N.  |
| 5  | Capric. 899 M.     | 7, 8 | 8 21 J.  | 5,2 N.  | 0,0     |
| 7  | 91 $\psi^4$ Aquar. | 4, 5 | 5 58 J.  | 5,4 S.  | 9,5 S.  |
| 14 | 64 $\chi^4$ Orion. | 5, 6 | 6 32 E.  | 12,4 S. | 12,5 N. |
| 14 | 68 Orionis         | 6    | 8 51 J.  | 14,0 N. | 1,5 S.  |
| 18 |                    | 7    | 9 20 E.  | 11,0 N. | 11,7 S. |
| 29 | Sagitt. 739 M.     | 6, 7 | 11 58 J. | 2,2 N.  | 0,0     |
| 29 |                    | 7    | 14 41 J. | 13,2 S. | 3,0 N.  |
| 29 |                    | 6    | 15 41 E. | 8,7 S.  | 4,0 S.  |
| 30 | Sagittarii         | 8    | 7 55 J.  | 4,2 N.  | 3,5 S.  |
| 31 | Capricorni         | 7, 8 | 7 56 J.  | 3,8 N.  | 4,0 S.  |
| 31 |                    | 8    | 7 39 J.  | 3,4 S.  | 4,0 S.  |
| 31 | Capric. 823 M.     | 7    | 6 4 J.   | 1,3 S.  | 4,0 S.  |
|    |                    |      | 6 59 J.  | 9,3 S.  | 8,5 N.  |
|    |                    |      | 7 48 J.  | 11,4 N. | 5,5 N.  |
|    |                    |      | 8 2 J.   | 9,2 N.  | 3,5 N.  |
|    |                    |      | 10 25 J. | 5,5 N.  |         |

Gerade Aufsteigungen und Abweichungen  
der Sterne in vorstehender  
Ephemeride.

## JANUAR.

| Namen<br>der Sterne      | Cat. | Gerade Auf-<br>steigung |     | Var. | Abweichung |        | Var. |
|--------------------------|------|-------------------------|-----|------|------------|--------|------|
| 65 Aquarii               | L    | 337°                    | 44' | 19'  | 11°        | 13' S. | — 7' |
|                          | P    | 338                     | 7   | 10   | 11         | 9      | — 4' |
|                          | L    | 350                     | 3   | 18   | 7          | 26     | — 7' |
| 11 Ceti                  | P    | 4                       | 55  | 10   | 2          | 13     | — 4' |
|                          | L    | 31                      | 54  | 18   | 7          | 12 N.  | + 6' |
|                          | L    | 44                      | 48  | 19   | 11         | 4      | + 5' |
|                          | L    | 48                      | 9   | 19   | 11         | 52     | + 5' |
| 57 γ Tauri               | P    | 62                      | 6   | 11   | 15         | 8      | + 2' |
| 70 Tauri                 | P    | 63                      | 33  | 11   | 15         | 28     | + 2' |
| 115 Tauri                | P    | 78                      | 53  | 12   | 17         | 47     | + 1' |
| 63 x Leonis              | P    | 163                     | 40  | 10   | 8          | 25     | + 4' |
| Virginis 484 M.          | P    | 172                     | 57  | 10   | 5          | 51     | — 4' |
| Virginis                 | P    | 184                     | 44  | 10   | 1          | 19     | — 4' |
|                          | L    | 184                     | 36  | 18   | 1          | 20     | — 8' |
|                          | L    | 187                     | 3   | 18   | 0          | 18     | — 7' |
|                          | L    | 187                     | 3   | 18   | 0          | 12     | — 7' |
|                          | L    | 195                     | 38  | 18   | 2          | 22 S.  | + 7' |
| 13 ξ <sup>1</sup> Librae | P    | 220                     | 53  | 11   | 11         | 4      | + 3' |
|                          | L    | 221                     | 35  | 19   | 11         | 35     | + 5' |
| Librae 612 M.            | P    | 231                     | 43  | 11   | 13         | 52     | + 3' |
| Librae 614 M.            | P    | 231                     | 50  | 11   | 13         | 51     | + 3' |
|                          | L    | 233                     | 10  | 20   | 14         | 21     | + 5' |
|                          | L    | 257                     | 4   | 21   | 19         | 5      | + 2' |
| 16 Sagittarii            | P    | 270                     | 50  | 13   | 20         | 26     | 0    |
| Sagitt. 766 M.           | P    | 284                     | 30  | 12   | 20         | 6      | — 1' |

## FEBRUAR.

|         |   |    |    |    |   |       |      |
|---------|---|----|----|----|---|-------|------|
|         | L | 0  | 17 | 18 | 4 | 15 S. | — 7' |
|         | L | 0  | 45 | 18 | 3 | 40    | — 8' |
| 29 Ceti | P | 14 | 25 | 10 | 0 | 57 N. | + 9' |
| 33 Ceti | P | 15 | 4  | 10 | 1 | 23    | + 9' |

FE.

## DECEMBER.

| Tag | Namen<br>der Sterne | Gröfs. | Zeit<br>der Bedeckung | Ort des Ein-<br>oder Austritts | Kleinste Dis-<br>tanz vom Centro |
|-----|---------------------|--------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 2   | . . .               | 7      | 8 48 J.               | 14,5 N.                        | 10,0 N.                          |
| 5   | . . .               | 7      | 11 14 J.              | 14,1 S.                        | 16,0 S.                          |
| 10  | 47 $\delta$ Cancr.  | 4, 5   | 19 18                 | . . .                          | 18,5 N.                          |
| 13  | Leonis              | 6, 7   | 10 32 J.              | 13,2 S.                        | 11,0 S.                          |
|     |                     |        | 11 13 E.              | 7,2 S.                         |                                  |
| 14  | . . .               | 8      | 13 50 J.              | 15,2 S.                        | 14,5 S.                          |
|     |                     |        | 14 8 E.               | 12,7 S.                        |                                  |
| 15  | . . .               | 6, 7   | 13 43 J.              | 0,3 S.                         | 7,5 S.                           |
|     |                     |        | 14 40 E.              | 11,8 S.                        |                                  |
| 16  | . . .               | 7, 8   | 13 8 J.               | 14,3 N.                        | 11,0 N.                          |
|     |                     |        | 13 40 E.              | 8,3 N.                         |                                  |
| 16  | Virgin. 549 M.      | 7, 8   | 14 37 J.              | 5,7 N.                         | 10,5 N.                          |
|     |                     |        | 15 22 E.              | 14,2 N.                        |                                  |
| 16  | . . .               | 7, 8   | 15 33 J.              | 14,2 S.                        | 10,5 S.                          |
|     |                     |        | 16 23 E.              | 5,7 S.                         |                                  |
| 19  | . . .               | 7, 8   | 16 54 J.              | 11,5 S.                        | 7,5 S.                           |
|     |                     |        | 17 47 E.              | 2,5 S.                         |                                  |
| 27  | 50 Aquarii          | 6      | 6 21 J.               | 7,0 S.                         | 12,0 S.                          |
| 28  | . . .               | 7      | 6 27 J.               | 9,8 N.                         | 6,5 S.                           |
| 28  | 91 $\psi^1$ Aqu.    | 4, 5   | 8 23 J.               | 7,7 N.                         | 0,5 N.                           |
|     |                     |        | 9 27 E.               | 5,3 S.                         |                                  |
| 28  | 93 $\psi^2$ Aqu.    | 5      | 9 49                  | . . .                          | 16,5 S.                          |

## APRIL.

| Namen<br>der Sterne       | Cat. | Gerade Auf-<br>steigung | Var. | Abweichung | Var. |
|---------------------------|------|-------------------------|------|------------|------|
| 71 Orionis                | P    | 90° 46'                 | 12'  | 19° 13' N. | — 1  |
| 16 ε Cancrī               | P    | 120 11                  | 12   | 18 14      | — 1  |
| Cancrī 349 M.             | P    | 120 41                  | 11   | 18 16      | — 2  |
| Cancrī                    | P    | 121 3                   | 12   | 18 10      | — 4  |
| Cancrī                    | P    | 123 20                  | 12   | 17 49      | — 4  |
| 17 D <sup>2</sup> Canc.   | P    | 123 38                  | 12   | 17 42      | — 3  |
| 81 π Cancrī               | P    | 135 20                  | 11   | 15 48      | — 4  |
| 82 Cancrī                 | P    | 136 2                   | 11   | 15 46      | — 3  |
| Cancrī 617                | Z    | 136 12                  | 11   | 15 46      | — 3  |
| 32 α Leonis               | P    | 149 25                  | 11   | 12 56      | — 3  |
| 63 χ Leonis               | P    | 167 40                  | 11   | 8 25       | — 4  |
| 38 γ Librae               | P    | 231 5                   | 11   | 14 7 S.    | + 2  |
| 44 η Librae               | P    | 233 13                  | 11   | 15 1       | + 3  |
| . . . . .                 | L    | 268 22                  | 21   | 10 42      | + 1  |
| 36 ζ <sup>1</sup> Sagitt. | P    | 281 22                  | 12   | 20 55      | — 3  |
| Sagitt. 756 M.            | P    | 281 34                  | 12   | 20 40      | — 1  |
| Sagittarii                | Z    | 280 50                  | 13   | 20 54      | — 1  |
| Capricorni                | Z    | 307 49                  | 11   | 18 49      | — 3  |
| Capric. 854 M.            | P    | 309 29                  | 12   | 18 46      | — 3  |
| 45 Capric.                | P    | 323 16                  | 11   | 15 39      | — 3  |
| Ceti 7 Mayeri             | P    | 3 34                    | 10   | 3 19       | — 5  |

## MAY.

|             |   |        |    |          |     |
|-------------|---|--------|----|----------|-----|
| Orionis     | P | 86 20  | 12 | 19 10 N. | + 1 |
| Tauri       | Z | 86 26  | 12 | 19 10    | 0   |
| . . . . .   | L | 102 12 | 21 | 19 30    | — 2 |
| . . . . .   | L | 102 47 | 21 | 19 31    | — 2 |
| Cancrī      | P | 117 17 | 12 | 18 47    | — 2 |
| . . . . .   | L | 117 23 | 21 | 18 49    | — 4 |
| 23 Leonis   | P | 145 8  | 11 | 14 0     | — 4 |
| 27 π Leonis | P | 146 52 | 11 | 13 24    | — 4 |
| 88 Virginis | P | 294 28 | 11 | 5 50 S.  | + 4 |
| . . . . .   | L | 278 4  | 21 | 21 11    | — 1 |
| . . . . .   | L | 278 11 | 21 | 21 12    | — 1 |
| . . . . .   | L | 303 34 | 22 | 19 49    | + 4 |
| 42 Aquarii  | P | 331 31 | 12 | 13 49    | — 4 |
| . . . . .   | L | 344 5  | 18 | 10 10    | — 7 |
| 87 μ Ceti   | P | 38 32  | 11 | 9 16 N.  | + 4 |



## FEBRUAR.

| Namen<br>der Sterne | Cat. | Gerade Auf-<br>steigung |     | Var. | Abweichung |       | Var. |
|---------------------|------|-------------------------|-----|------|------------|-------|------|
| 55 Ceti             | P    | 15°                     | 34' | 10   | 1° 25' N.  |       | +9   |
| 87 α Tauri          | P    | 66                      | 7   | 11   | 16         | 6     | +1   |
| Tauri 214 M.        | P    | 83                      | 22  | 12   | 18         | 36    | +1   |
|                     | L    | 98                      | 32  | 21   | 19         | 3     | -2   |
| 81 G Gemin.         | P    | 113                     | 38  | 12   | 18         | 59    | -1   |
|                     | L    | 114                     | 5   | 20   | 18         | 51    | -4   |
| 52 Cancrī           | P    | 129                     | 59  | 11   | 16         | 44    | -2   |
| Cancrī              | Z    | 131                     | 13  | 5    | 16         | 20    | -2   |
| 10 v Virginis       | P    | 179                     | 52  | 10   | 3          | 1     | -4   |
|                     | L    | 226                     | 19  | 20   | 12         | 15 S. | +5   |
|                     | L    | 238                     | 44  | 21   | 15         | 34    | +4   |
| 29 Ophiuchi         | P    | 252                     | 34  | 13   | 18         | 34    | -2   |
|                     | L    | 265                     | 20  | 21   | 19         | 49    | +1   |
| Sagitt. 746 M.      | P    | 279                     | 0   | 12   | 20         | 28    | 0    |
| 29 Sagittarii       | P    | 279                     | 27  | 12   | 20         | 32    | -1   |
| 56 F Sagitt.        | P    | 293                     | 40  | 12   | 20         | 13    | -1   |
| Sagittarii          | Z    | 293                     | 52  | 12   | 20         | 19    | -2   |

## M A R Z,

|               |   |     |    |    |    |       |    |
|---------------|---|-----|----|----|----|-------|----|
| 87 μ Ceti     | P | 38  | 32 | 11 | 9  | 16 N. | +3 |
|               | L | 51  | 54 | 20 | 13 | 12    | +5 |
| 87 α Tauri    | P | 66  | 7  | 12 | 16 | 6     | +1 |
| 119 Tauri     | P | 80  | 7  | 12 | 18 | 26    | +1 |
| 120 Tauri     | P | 80  | 27 | 12 | 18 | 33    | +1 |
| Tauri 214 M.  | P | 83  | 22 | 12 | 18 | 36    | +1 |
| 22 Geminor.   | P | 95  | 43 | 12 | 19 | 34    | +1 |
| 17 D² Cancrī  | P | 123 | 38 | 11 | 17 | 42    | -3 |
| 32 α Leonis   | P | 149 | 25 | 11 | 12 | 56    | -3 |
| 77 σ Leonis   | P | 167 | 42 | 10 | 7  | 7     | -4 |
|               | L | 236 | 20 | 20 | 15 | 24 S. | +5 |
| 24 m Scorp.   | P | 247 | 30 | 12 | 17 | 20    | +2 |
| Scorp. 655 M. | P | 247 | 26 | 11 | 17 | 39    | +4 |
|               | L | 272 | 1  | 21 | 20 | 17    | 0  |
| 31 Sagittar.  | P | 273 | 21 | 12 | 20 | 38    | 0  |
|               | L | 299 | 28 | 20 | 19 | 39    | -4 |
|               | L | 300 | 53 | 20 | 19 | 32    | -5 |

APRIL

## APRIL.

| Namen<br>der Sterne       | Cat. | Gerade Auf-<br>steigung |    | Var. | Abweichung |       | Var. |
|---------------------------|------|-------------------------|----|------|------------|-------|------|
| 71 Orionis                | P    | 90                      | 46 | 12   | 19         | 13 N. | — 1  |
| 16 ε Cancrī               | P    | 120                     | 11 | 12   | 18         | 14    | — 1  |
| Cancrī 349 M.             | P    | 120                     | 41 | 11   | 18         | 16    | — 2  |
| Cancrī                    | P    | 121                     | 3  | 12   | 18         | 10    | — 4  |
| Cancrī                    | P    | 123                     | 20 | 12   | 17         | 49    | — 4  |
| 17 D <sup>2</sup> Canc.   | P    | 123                     | 38 | 12   | 17         | 42    | — 3  |
| 81 π Cancrī               | P    | 135                     | 29 | 11   | 15         | 48    | — 4  |
| 82 Cancrī                 | P    | 136                     | 4  | 11   | 15         | 46    | — 3  |
| Cancrī 617                | Z    | 136                     | 12 | 11   | 15         | 46    | — 3  |
| 32 α Leonis               | P    | 149                     | 25 | 11   | 12         | 56    | — 3  |
| 63 χ Leonis               | P    | 167                     | 40 | 11   | 8          | 25    | — 4  |
| 38 γ Librae               | P    | 231                     | 8  | 11   | 14         | 17 S. | + 2  |
| 44 η Librae               | P    | 233                     | 13 | 11   | 15         | 1     | + 3  |
| • • •                     | L    | 268                     | 22 | 21   | 19         | 42    | + 1  |
| 36 ζ <sup>1</sup> Sagitt. | P    | 281                     | 22 | 12   | 20         | 55    | — 3  |
| Sagitt. 756 M.            | P    | 281                     | 34 | 12   | 20         | 40    | — 1  |
| Sagittarii                | Z    | 280                     | 50 | 13   | 20         | 54    | — 1  |
| Capricorni                | Z    | 307                     | 49 | 11   | 18         | 49    | — 3  |
| Capric. 854 M.            | P    | 309                     | 29 | 12   | 18         | 46    | — 3  |
| 45 Capric.                | P    | 323                     | 16 | 11   | 15         | 39    | — 3  |
| Ceti 7 Mayeri             | P    | 3                       | 34 | 10   | 3          | 19    | — 5  |

## MAY.

|             |   |     |    |    |    |       |     |
|-------------|---|-----|----|----|----|-------|-----|
| Orionis     | P | 86  | 20 | 12 | 19 | 10 N. | + 1 |
| Tauri       | Z | 86  | 26 | 12 | 19 | 10    | 0   |
| • • •       | L | 102 | 12 | 21 | 19 | 30    | — 2 |
| • • •       | L | 102 | 47 | 21 | 19 | 31    | — 2 |
| Cancrī      | P | 117 | 17 | 12 | 18 | 47    | — 2 |
| • • •       | L | 117 | 23 | 21 | 18 | 49    | — 4 |
| 23 Leonis   | P | 145 | 8  | 11 | 14 | 0     | — 4 |
| 27 α Leonis | P | 146 | 52 | 11 | 13 | 24    | — 4 |
| 88 Virginis | P | 294 | 28 | 11 | 5  | 50 S. | + 4 |
| • • •       | L | 278 | 4  | 21 | 21 | 11    | — 1 |
| • • •       | L | 278 | 11 | 21 | 21 | 12    | — 1 |
| • • •       | L | 303 | 34 | 22 | 19 | 49    | + 4 |
| 42 Aquarii  | P | 331 | 31 | 12 | 18 | 49    | — 4 |
| • • •       | L | 344 | 5  | 18 | 10 | 10    | — 7 |
| 87 μ Ceti   | P | 38  | 32 | 11 | 9  | 16 N. | + 4 |

## NOVEMBER.

| Namen<br>der Sterne | Cat. | Grade Auf-<br>steigung | Var. | Abweichung | Var. |
|---------------------|------|------------------------|------|------------|------|
| . . . . .           | L    | 315° 50'               | 20   | 18° 12' S. | — 5  |
| Aquar. 983 M.       | P    | 354 34                 | 11   | 7 29       | — 5  |
| 43 < Gemin.         | P    | 103 3                  | 13   | 20 51 N.   | — 1  |
| Gemin. 314 M.       | P    | 115 4                  | 13   | 19 49      | — 1  |
| Cancrī              | P    | 130 29                 | 11   | 18 7       | — 3  |
| Cancrī              | P    | 131 1                  | 12   | 17 59      | — 4  |
| Cancrī              | P    | 130 38                 | 12   | 18 18      | — 3  |
| Cancrī 283 M.       | P    | 131 28                 | 12   | 17 54      | — 3  |
| Cancrī              | P    | 130 22                 | 12   | 18 14      | — 3  |
| Cancrī              | P    | 132 37                 | 13   | 17 51      | — 3  |
| . . . . .           | L    | 157 48                 | 19   | 11 27      | — 7  |
| . . . . .           | L    | 158 20                 | 19   | 11 29      | — 7  |
| Leonis              | P    | 171 34                 | 11   | 7 13       | — 4  |
| Leonis              | P    | 171 45                 | 11   | 7 22       | — 4  |
| . . . . .           | L    | 183 13                 | 18   | 2 51       | — 8  |
| . . . . .           | L    | 183 29                 | 18   | 2 33       | — 8  |
| . . . . .           | L    | 184 32                 | 18   | 2 19       | — 8  |
| Sagitt. 767 M.      | P    | 285 0                  | 12   | 21 58 S.   | — 1  |
| . . . . .           | L    | 310 42                 | 20   | 19 35      | — 5  |
| 49 δ Capric.        | P    | 324 0                  | 11   | 18 1       | — 3  |

## DECEMBER.

|                |   |        |    |         |     |
|----------------|---|--------|----|---------|-----|
| . . . . .      | L | 2 35   | 18 | 4 4' S. | — 7 |
| . . . . .      | L | 44 48  | 20 | 11 4 N. | + 5 |
| 17 δ Cancrī    | P | 128 19 | 12 | 18 53   | + 3 |
| Leonis         | P | 165 54 | 11 | 9 9     | — 4 |
| . . . . .      | L | 179 29 | 21 | 4 17    | — 8 |
| . . . . .      | L | 191 25 | 18 | 0 11    | — 8 |
| . . . . .      | L | 202 22 | 18 | 4 29 S. | — 7 |
| Virgin. 549 M. | P | 203 22 | 11 | 5 10    | + 4 |
| . . . . .      | L | 203 30 | 19 | 5 56    | + 7 |
| . . . . .      | L | 238 46 | 21 | 18 21   | + 3 |
| 50 Aquarii     | P | 333 26 | 12 | 14 32   | — 3 |
| . . . . .      | L | 345 30 | 19 | 10 44   | — 7 |
| 91 ♀ Aquat.    | P | 346 21 | 11 | 10 10   | — 4 |
| 93 ♀ Aquar.    | P | 346 52 | 11 | 10 16   | — 4 |

XXVIII.

A u s z u g

a u s e i n e m S c h r e i b e n

des Ruß. Rats. Kammer-Adressors

Dr. U. J. Seetzen. \*)

---

Mecha, am 17. Nov. 1810.

Nur gar zu lange mußte ich das Vergnügen entbehren, Ew. . . . Nachricht vom Fortgange meiner Reise zu geben. Den letzten Brief an Sie schrieb ich

\*) Schon zu Anfange des Jahres ging dieser Brief durch die gütige Beforgung des Herrn von Hammer, in Gotha an mich ein. Meine damalige Abwesenheit ist die Ursache, daß er erst jetzt unsern Lesern mitgetheilt wird.

Außer diesem 60 Seiten langen Briefe, der eine Menge interessanter Notizen über Seetzens Aufenthalt in den für Europäer so wenig zugänglichen Orten wie Mecca, Médina, u. s. w. enthält, empfangen wir auch zugleich mit jenem Paquet

1. Ein Verzeichniß sämtlicher von Seetzen seit seiner Abreise nach Europa übersandten Paquete, Briefe u. s. f.
2. Fortsetzung der Nachrichten von arabischen Topo- und Geographien und Reisebeschreibungen.
3. Astronomische Beobachtungen in Arabien.

Leider zeigt uns Nro. 1. daß bey weitem nicht alles von dem verdienstvollen Reisenden im Oriente abge-

ich in Kahira, wenige Tage vor meiner Abreise nach Arabien, und seitdem erlaubten es die Umstände nicht, Ihnen einen gedrängten Auszug aus meinem Reise-Journal mitzutheilen, welchen ich mir zu machen

findete, in unsern Händen ist. Vorzüglich ist dies mit den dort für des Herrn Herzogs von Sachsen - Gotha Durchl. erkauften orientalischen Seltenheiten der Fall. Von 37 Kisten sind bis jetzt nur 6 angekommen; der Verlust der übrigen wäre unerfetzlich, da sie einen Schatz orientalischer Alterthümer, Naturproducte und Manuscripte enthalten, wie er noch nirgends existirt. Während meines Aufenthaltes in Venedig im Monat Julius dieses Jahres, gab ich mir vergebens Mühe, bestimmte Nachrichten über das Schicksal dieser Kisten einzuziehen. Die dortigen Verbindungen mit der Levante sind jetzt sehr beschränkt. Alles was ich darüber erfuhr, beschränkte sich darauf, daß jene Kisten zum größern Theil von Cairo und Alexandrien abgegangen sind, und jetzt entweder auf der Insel Cypern sich befinden, oder von den Engländern aufgebracht wurden.

Die erhaltenen astronomischen Beobachtungen sind von großer Wichtigkeit; Soetjen beobachtete in Mekka, Hodéda am arabischen Meerbusen in Jemen, Bêt el Fakih in Jemen, Sebid in Jemen, Sana Hauptstadt von Jemen, Dumar, Lâhhak oder Hauta, Residenz des Sultans von Aden, Aden; Da sowohl Monds - Distanzen als Sonnenhöhen beobachtet wurden, so läßt sich daraus die Lage dieser Orte vollkommen bestimmen; alles Punkte, deren Lage bis jetzt unsicher oder gar nicht bestimmt war, und deren bessere Kenntniß zur Berichtigung der so schwankenden und unzuverlässigen Geographie jener Gegenden, wesentlich beytragen kann. Wir haben die Berechnung dieser Beobachtungen noch nicht vollendet, hoffen aber deren Resultate in einem der nächsten Hefte unsern Lesern mittheilen zu können. v. L.

machen vorgenommen hatte. Diese Hindernisse sind jetzt gehoben, und ich eile, mir einen Genuss zu verschaffen, welcher mir so selten zu Theil wird.

Es war am 13. April vorigen Jahres, als ich Kahirah und das von Rossettische Haus, wo ich, wie ich mit dem lebhaftesten Dank erkenne, eine zweyjährige sich immer gleich bleibende Gastfreundschaft genoß, verließ und nach Suës abreiste. Wegen einer besondern Vorliebe zu nützlichen Wasserbauten, wählte ich einen Umweg durch Unter-Egypten, um die Verdämmung des Canals von Menûf zu besuchen, und den Lauf eines alten Canals aufzusuchen, welcher einst den arabischen Meerbusen mit dem Nil verband. Auf dem Wege nach dem Canal von Menûf ritt ich über die Schutthügel von Helio-*polis*, von dessen Pracht, Zeit und Menschen nichts weiter erhalten haben, als einen hohen schönen Obelisk, wovon französische Gelehrte ohne Zweifel seit kurzem dem Publicum ausführliche Nachrichten mitgetheilt haben werden.

Den Canal von Menûf kennen die Egypter nur unter dem Namen *Turrét el Faranije*, weil er in der Nähe des kleinen Dorfes *Kaffer el Faranije* befindlich ist. Er war anfänglich ein gewöhnlicher Wässerungs-Canal, welcher aber durch den Einbruch des Nils nach und nach so erweitert wurde, daß er einem der beyden Nilarmen, welche das Delta bilden, glich, welche er gänzlich verschlingen zu wollen schien. Der ganze Wasserstand von Unter-Egypten wurde dadurch in die größte Unordnung gebracht, eine Menge Dörfer längs dem Arme von *Damiât*, welche den köstlichsten Reis bauten,

wurden verlassen, weil es an Wasser mangelte; *Damiât* selbst war seinem Ruine nahe; es verlor seinen Handel und einen Theil seiner Gärten; das Nilwasser bey *Damiât* war salzig und man mußte bereits das Trinkwasser aus einer beträchtlichen Entfernung herbey schaffen u. s. w. Mehrere vergebliche Versuche zur Verdämmung waren unter vorigen Regierungen gemacht, bis endlich der jetzige scharf blickende Regent von Egypten, *Mohammed Ali Pascha*, sich fest vorsetzte, dies wichtige Werk zu Stande zu bringen. Man ward damals noch nicht ganz fertig, wurde es aber gleich darauf, wie ich in Arabien hörte. Es arbeiteten 500 Menschen mehrere Monate daran. *Mohammed Ali* hat seitdem ein Dorf auf dem Damme anlegen lassen, welches seinen Namen führt. Seine Einkünfte gewinnen außerordentlich dadurch; denn da die Gutsherrn in Unter-Egypten vorhin eine Menge ihrer Dörfer für unbewohnt erklärt und sich daher geweigert hatten, die gewöhnlichen Abgaben zu bezahlen, so eignete sich der Pascha alle diese Ortschaften zu, welche er nun für seine Rechnung cultiviren lassen wird, und welche bald wiederum sehr blühend seyn werden, weil ihnen weiter nichts als hinlänglich Wasser fehlte. Der Wasserbau ist in Egypten die Seele der Landwirthschaft, wie in den Niederlanden; und wie ein wohlthätiger Genius wird er einst, wenn Egypten das glückliche Loos einer neuen festen und weisen Dynastie zu Theil werden sollte, von den Cataracten des Nils bis zu seiner Mündung reichen Segen verbreiten. Längs dem Ufer des mittelländischen Meeres lassen sich noch ganze Provinzen gewinnen, welche durch Zer-  
störung

Störung der Dünenreihe überschwemmt wurden. Denn so entstand der große *Ménfaléh*-See, welcher den Raum der vormaligen tanitischen Provinz einnimmt, und welcher in wenig Jahren durch bloße Ausdünstung austrocknen würde, wenn nur die Öffnungen in der Dünenreihe längs dem Strande verdammt würden, durch welche das Meerwasser immer hereintritt, wenn das Wasser im *Ménfaléh* zu sinken anfängt.

Ich ritt von *Turret Farranije* nach *Belbês*, einer kleinen Landstadt, wo ich voraussetzte, daß der alte Verbindungs-Canal in der Nähe seyn müsse. Wirklich erhielt ich dort auch so viele Nachrichten, daß ich mich jetzt immer mehr von dem vormaligen Daseyn eines solchen Canals überzeugt fühlte. Da indessen der Landstrich, wodurch er seinen Lauf nehmen sollte, wegen der Beduinen sehr gefahrvoll war, so war kein Mensch zu erhalten, der mich längs demselben durch die Wüste nach Sués bringen wollte. Ich reiste nach einem Dorfe, *Korén*, welches eine Tagereise nordwärts von *Belbês* liegt, weil man mir Hoffnung gemacht hatte, daß ich dort eher meinen Zweck erreichen würde. Nach einem mehrtägigen Aufenthalt in dessen Nähe mußte ich meinen Rückweg wiederum nach *Belbês* antreten, weil dort auch keiner diese Reise zu unternehmen wagte. Indessen bestätigte es sich nach allen Auslagen, daß der Canal durch den *Wady Schaib* geführt wurde, dessen Bewohner ein Beduinen-Leben mit Landbau treiben, wozu ihnen dieser mehrere Stunden lange Wady seinen vortrefflichen Boden darbeut, welcher jährlich vom Nile gewässert wird. Dies ist ein Beweis,



weis, daß er im gleichen Niveau mit dem übrigen fruchtbaren Boden des Delta's liegt. An seinem süd-östlichen Ende soll er eine schmale, auf beyden Seiten mit Hügeln eingefasste Öffnung haben, durch welche das Nilwasser zur Zeit der Überschwemmung in eine salzige Ebene fließet, welche an einigen flachen Vertiefungen Salzteiche hat, die unter dem Namen von *El-Mém-lakh* oder *El-Millkh* bekannt sind. Den Anfang des *Wady Scheib* oder *Schoaib* sahe ich selbst, weil der Weg von Belbès nach Korèn sich in dessen Nähe hinzieht.

Kurz nach meiner Rückkunft in Belbès hatte ich das Vergnügen zwey Beduinen vom Stamme *Hetèm* zu erhalten, welche mich und meinen Bedienten, einen Mahomedaner und Scherif von Kahirä, immer längs dem *Wady-Schoaib*, dem *Mém-lakh* und dem fernerhin unter dem Namen von *Mahhfor* bekannten alten Canal nach Suès zu führen versprochen. Es war am 24. April, als wir diese so lange und sehnlichst erwartete Reise antraten. Allein ich bemerkte bald, daß meine Beduinen nicht den Weg zum Wady einschlugen, sondern gerade in der Richtung nach Suès zogen. Mein Verdruss war über alle Beschreibung groß, und keine Hülfe war zu erwarten; die Beduinen waren in ihren Elementen, der Wüste. Sie versicherten, in der Nähe des Wady seyen feindliche Stämme, denen sie sich nicht zu nähern wagten. Nur der Schlaf milderte meinen Kummer während der Nacht, die wir in der Wüste zubrachten.

Am folgenden Tage des Nachmittags um 2 Uhr zogen wir längs der Salz-Ebene hin, welche wir  
links

Links neben uns hatten. Sie zeigte sich in der Ferne eben so weifs, als der Salzsee ostwärts von Halep. An mehreren Stellen ist sie mit steilseitigen Hügeln eingefafst; weswegen ich auf die Vermuthung kam, dafs hier einst das Meerwasser einen See gebildet haben müsse, obgleich ich hier keine Meer-Producte fand.

Den 26. April hatte ich endlich das Vergnügen, den alten Canal zu erreichen, in dessen Bette wir bis in die Nähe des arabischen Meerbusens hinzogen, indem es der gewöhnliche Weg für Beduinen ist, die nach *El-Mémlohh* oder nach Belbès reisen. Der Canal hat bald ganz flache, bald bis zwanzig Fufs hohe Ufer, und an letzten Stellen eine Breite von 52 Schritten, während dem er an den flächern Stellen beträchtlich weiter ist. Der Boden, durch welchen er geführt wurde, ist sandig. Ich fand an mehreren Stellen eine Menge essbarer Herz-Muscheln, (*Cardium edule* E.) welche sehr gut erhalten waren, und einen sichern Beweis abgaben, dafs hier vormals Meerwasser floss. Es scheint also, dafs das Niveau des arabischen Meerbusens jetzt etwas niedriger sey als es damals war, wie der Canal noch schiffbar war. Indessen kann der Unterschied nicht beträchtlich seyn. Ich ritt diesmal über dritthalb Stunden im Bette dieses Canals.

Da ich indessen meinen Zweck in Hinsicht desselben nicht ganz erreicht hatte, so nahm ich bald nach meiner Ankunft in Sués drey Beduinen aus der peträischen Halbinsel an, welche mich mit vier Kameelen bis an den südöstlichen Anfang des Wady Schoaib zu führen versprachen. Ich war zum zwey-

ten

weis, daß er im gleichen Niveau an, hoffte fruchtbaren Boden des Delta's erforschungen östlichen Ende soll er eine so day traten wir ten mit Hügeln eingefasst einem Tage eine welche das Nilwasser zur genden noch etwa in eine salzige Ebene f dann die Spuren del- chen Vertiefungen S obgleich hier die weite Namen von *El-M* er geworden zu seyn schien, sind. Den Anfang Überdem bemerkte ich auf sahe ich selbst, re flache Vertiefungen, welche sich in dessenady nannten, und es kann immer

Kurz na, Canal durch einen davon seinen Lauf ich das Ve se sogenannten Wady's schlängeln sich in *Hetm* z, Richtung, weil hier die tiefste Gegend, dienten die Salzebene ist, an deren Anfange wir uns hira, rüßstücke lagerten. Die Stelle, wo wir die loht des Canals verloren hatten, war nur ander- *M* Stunden von unserer Halte, d. h. von der Salz- r ene entfernt, und da diese Ebene beständig eine ringe Neigung bis zu den Salzlachen, *El-Mem-* hat, diese aber alljährlich Wasser aus dem Nil erhält, so sieht man, daß sich mit Recht nie an der vormaligen Existenz eines solchen Verbindungs-Ca- nals und an dessen möglicher Wiederherstellung zwei- feln lasse. Neben uns war die ganze Gegend mit un- zähligen eßbaren Herzmuscheln bedeckt, welche am Fusse eines kleinen nackten Felsenhügels eine Fuß- hohe Lage bildeten, und so gut erhalten waren, als man sie am Strande des Meeres findet, und ohne im geringsten mit einander verbunden zu seyn.

zwey Stunden weiter über die  
aren, erreichten wir die Stelle,  
und bis dahin das Wäld  
Überschwemmung kom-  
ey einer geringern Höhe nur  
Memlahh erreicht, bey welchen  
nachher anlangeten. Die Entfer-  
bis El-Arbek beträgt nur acht Stun-  
von dem Nord-Ende des arabischen Meer-  
an gerechnet noch wenigstens eine halbe  
ade weniger.

Meine Augen-Entzündung war durch die blen-  
dend weisse Salzebene und die Sonnenhitze so hef-  
tig geworden, daß ich meine Augen immer dicht  
verbunden halten mußte, und bis zu unserer Rück-  
kunft in Sués anderthalb Tage lang, so gut als völ-  
lig blind war. Dieser Zufall war mir höchst unan-  
genehm; denn ich kann von der weitern Beschaffen-  
heit dieser Gegend nun nicht als Augenzeuge spre-  
chen; indessen scheint die Nachricht, welche mir  
mein Bedienter mittheilte, richtig zu seyn. Er er-  
zählte mir nämlich, daß die Salzlachen, *El-Mem-  
lahh*, wo die Araber Salz gewinnen, aus sieben  
Teichen bestehen, welche in einer Reihe liegen, und  
bey einer beträchtlichen Länge nur die Breite des  
Canals haben. Ihre ganze Länge mag  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stun-  
den betragen. Am Ende desselben ist ein sehr flacher  
Wady, worinnen viele Sträucher, besonders Tama-  
risken wachsen, und durch diesen Wady soll sich  
das Nilwasser aus dem *Wady-Schouib* ergießen.  
Wir zogen etwa 3 - 4 Stunden lang in diesem Wa-  
dy hin, kamen weiterhin über weite Strecken, wel-  
che

che mit so vielen Schalen von der eisbaren Herzmuschel bedeckt waren, daß die Kameele bis über die Hufe hinein traten. Am 6. May kamen wir nach einem starken Ritte des Abends wiederum in Sués an.

Mein Tagebuch enthält noch eine Menge Bemerkungen über diesen Verbindungs-Canal, welche hierher zu setzen die Zeit mir nicht erlaubt. Ich vermuthe, daß das Wasser des arabischen Meerbusens bey Sués zur Zeit der Ebbe eben so hoch sey, als das Wasser des Nila zur Zeit seiner Überschwemmung. Dies ist indessen blos Vermuthung. Gewissheit läßt sich nur durch ein sorgfältiges Nivellement erhalten, und dieses haben hoffentlich die französischen Ingenieure angestellt. Drey Kasten-Schleusen würden hinlänglich seyn, den Canal immer schiffbar zu erhalten.

Mein lebhaftester Wunsch war jetzt, zu Lande nah Medina zu reisen, auf welchem Wege ich *Chûrbet el Faraûn* im *Wady Musa* in der Gegend von *Acaba* (*Eloth*) selbst *Madian* am elanitischen Golf vorzüglich aber *Madajin Szalakh*, das vormalige *Hadschar*, zu sehen hoffte. *Chûrbet el Faraûn* sind höchst wahrscheinlich die Ruinen von *Petra*, der Hauptstadt der Idumäer, oder Nabathäer, welche einst der Sitz eines unermesslichen Transporthandels war, indem die Karavanen der Minäer, Gerrhäer, der Tyrer, Syrer u. s. w. hier zusammen stießen, und die Waaren der Schiffe des elanitischen Golfs gleichfalls dahin geführt wurden; die Ruinen waren mir von Beduinen und andern als sehr bedeutend beschrieben, und außerdem glaube ich, daß es sich der Mühe verlohnen würde, dem Publicum von der Lage

Lage und der jetzigen Beschaffenheit einer im Alterthume so höchst merkwürdigen Stadt aus eigener Ansicht Nachricht zu geben, über deren Lage unsere Geographen gar nicht einig zu seyn scheinen, indem einige sie nach *Madajin Szàlehh* oder *El-Hadscher*, andere nach *Karrak* u. s. w. verlegen, während dem ihnen *Wady Musa* auch nicht dem Namen nach bekannt war. *Madajin Szàlehh* aber wünschte ich seinen Troglothyten-Wohnungen wegen zu sehen, auf deren Wänden, so wie auf den Felsen, man sonderbare Figuren, vielleicht Hieroglyphen finden soll; Augenzeugen bestätigten mir dies, und arabische Schriftsteller sprechen mit Bewunderung von diesem Ort.

Mit vieler Mühe erhielt ich endlich zwey Beduinen vom Stamme der *Szanâlha*, welche mir für eine beträchtliche Summe versprachen, mich nach *Akâbâ* und *Wady Musa* zu führen; zu etwas weiterem wollte sich keiner verstehen. Am 19. May trat ich diese Reise an. Wir ritten an der bekannten Stelle durch den arabischen Meerbusen — es versteht sich bey tiefster Ebbe — und erreichten bald darauf die Stelle, wo die Wasserböte von Sués ihr Wasser einnehmen. Hier wurden wir von einem Haufen des Stammes der *El-Eokât* angehalten, welche von meinen Beduinen die Hälfte der von mir erhaltenen Summe verlangten; es kam zu einem heftigen Wortwechsel; endlich aber kamen sie darin überein, daß sie die Rückkunft ihrer Scheche erwarten wollten, welche mit einer großen Karavane nach Kahira gezogen wären. Ich mußte, obgleich wie sich leicht denken läßt, wider Willen zufrieden seyn, Ich fuhr  
in

in einem der Wasserboote nach Sués zurück und beendigte diese Reise von Afrika nach Asien und von Asien nach Afrika in weniger als einem Tage.

Erst am 6. Junius konnte ich zum zweytenmale diese Reise antreten. Ich hatte einen andern Bedienten angenommen, weil die Beduinen dem Kahirner so viele Furcht vor dieser Reise eingejagt hatten, daß er von einem Besuch seiner Freunde in Kahira nicht wieder zurück kehrte. Schon am folgenden Tage wurden wir wieder bey *Ajùn-Musa* von einem Nebenzweig des Stammes der *Szanâtha* gehalten; meine Beduinen drohten jeden feindlichen Angriff mit ihrem Gewehr zurück zu treiben; nichtsdestoweniger bemächtigte dieser Haufen sich meiner, und führte mich zu der *Ajùn-Musa* zurück. Nun mußten auch endlich meine Leute zurück kehren; man ließ sich auf einen Accord ein, und für eine kleine Summe erhielten wir am Ende die Erlaubniß, unsere Reise fortzusetzen. Wir zogen immer in der Richtung und in der Nähe des arabischen Meerbusens. Nicht weit von *Dschibbal Hammân Faraûn* fand ich viele Fossilien und Conchylien in einem sandigen Mergel 40 – 50 Fufs höher als die Oberfläche des Meeres. Ich besah die heißen Quellen von *Hammân Faraûn*, welche im Vergleich der heißen Quellen auf der Ostseite des todten See's höchst unbedeutend sind.

Von hier ritten wir den *Wady Wussêt* (*Usaitu*) hinauf, und kamen den 10. Junius zum *Wady Taibe*. Hier, an einer Stelle, wo viele gallische Tamarisken (*Tam-gallica* L.) wachsen, hatte ich zum erstenmale das große Vergnügen, viele *Manna* auf diesem Baum-

Baum - Strauche zu finden, davon zu essen und ein wenig davon mit mir zu nehmen. Diese Manna zeigte sich theils von der Consistenz eines Honigs an den zarten Zweigen der Tamariske, an welchen sie manchmal hinab geflossen war; grösstentheils aber war sie auf den Boden hinab getröpfelt, welcher mit durren Tamarisken - Blättern bedeckt war, auf welche sie sich angeetzt hatte; diese Tropfen hatten die Farbe und die Grösse der Mastixkörner und die Consistenz des Wachses im Sommer. Wir kamen dort um 6 Uhr des Morgens an, und wären wir nicht so früh gekommen, so hätten wir keine Manna gefunden; denn sobald die Sonne eine Zeit lang darauf scheint, so schmilzt sie und versiegt in der Erde. Mehr davon in meinem Tagebuche. Die Hauptmasse der Berge dieser Gegend besteht aus Kalkstein, welcher beym *Hamman Faraûn* etwas übel riecht, wenn man ihn reibt.

Den 10. Junius zeigten sich links Granitherge, von welchen die Geschiebe von Granit, Jaspis und Trap herrührten, die ich auf der Ebene fand. In der Mündung des *Wady Firân* fand ich am folgenden Tage einen Felsen, aus einem Conglomerat von schwarzen Feuerstein bestehend. Bald nachher erreichten wir *Elkâd*, eine der grössten Ebenen auf der peträischen Halbinsel, welche sich weit südlicher, als *Tur* hinzieht.

Den 12. Junius hielten wir in der Mündung des *Wady Abbûra* unter einem überhängenden Kalkfelsen still, welcher vielen schwarzen Hornstein und Kiefelschiefer eingeschlossen hatte. Die Hitze war ausserordentlich stark und der heisse Wind schien  
von



von dem Loche eines nahen Backofens zu kommen.

Ich hatte mit den Beduinen den Contract gemacht, daß wir unsern Weg nach *Akkabâ* über *Tür* und *Scharm*, und von dort immer längs dem Strande des elanitischen Golfs über *Nabke*, *El - Dahab* u. s. w. nähmen; allein jetzt erklärten sie mir, daß sie mich zuerst nach *Akkabâ* und aladann zurück über jene Örter führen wollten. Mit dieser Veränderung war ich keinesweges zufrieden, indem ich mich immer mit der Hoffnung schmeichelte, in *Akkabâ* Beduinen zu erhalten, die mich nach *Madsjin Szaleh* brächten, und bestand darauf, daß sie mich nach *Tür* brächten. Ich blieb hier mit meinem Bedienten zwey Tage allein, indem die Beduinen zu ihren Verwandten in der Nachbarschaft gegangen waren. Am 14. Junius langten wir endlich im *Wady el Nachel* an, welcher eine Stunde von *Tür* entfernt liegt, und wo sich jetzt alle Einwohner dieses Orts aufhielten, indem sie hier ihre Dattelgärten haben. Ich erhielt ein Logis bey einem griechischen Christen, und meine Beduinen kehrten am folgenden Tage zu ihrem weit entfernten *Dauar* zurück, nachdem sie mit einigen Beduinen vom Stamme der *Misény* einen heftigen Wortwechsel gehabt. „Wohl! sagte einer von meinen Beduinen, ich habe *Musa* hierher gebracht, welches er verlangte; jetzt bringt ihr ihn hin, wohin ihr wollt!“

*Aly*, so hieß der Beduine, mit welchem ich den Contract geschlossen, und welchem ich die ganze bedungene Summe voraus gezahlt hatte, war zu Hause geblieben, und die *amey*, welche mich von *Sues* hier-

hierher gebracht hatten, waren seine Verwandten. Ich erwartete also daß, sobald jener den Verlauf der Sache erfahren würde, er zu mir kommen werde. Um indessen die Zeit nicht ganz unthätig zuzubringen, besuchte ich die Quellen in der Nähe, wovon eine unter dem Namen von *Hamman*, oder des Bades bekannt ist; *Tür* ist jetzt ein unbedeutendes Dorf.

Über die Lage von dem alten *Midian* zog ich hier bestimmte Nachrichten ein. *Midian* ist nicht eins mit *Mogáier Schodib*, obgleich dies nicht sehr davon entfernt ist. *Midian* ist ohne Zweifel *Szitto Mâdian* im *Wady Mügny* oder *Mukny* auf der Ostseite des elatinischen Golfes, *Dâhab* oder *Mina el Dahab*, auf dessen Westseite im Lande *Tür* gerade gegen über. Man findet dort ein paar gute Quellen und die Stelle, wo *Moses* sein Gebet verrichtet haben soll, *Massallu Musa*. Die Nachricht wird hoffentlich Herrn *Rommel*, den ich sehr schätze, nicht unangenehm seyn, indem eine der Fragen, die ich von diesem Gelehrten erhielt, die Lage von *Midian* betraf. Im Vorbeygehen bemerke ich hier, daß der verdienstvolle Herr *Niebuhr* die Länge des elatinischen Golfs auf seiner Karte vom arabischen Meerbussen um die Hälfte zu kurz angegeben habe. Die Beweise sind in meinem Tagebuche enthalten.

In der Nähe von *Tür* gibt es einen Berg, welcher in physikalischer Hinsicht zu den merkwürdigsten Bergen nicht bloß auf der peträischen Halbinsel, sondern vielleicht auch in der Welt gehören dürfte. Dieser Berg heißt *El Nakus*, ist drey Stunden nordwärts von *Tür* entfernt, und es ist höchst auffallend, daß

dass er bis jetzt von keinem einzigen europäischen Reisenden besucht wurde. Bereits vor zwey Jahren hatte ich davon im Sinaikloster und nachher von den Griechen in Sués gehört; aber das Gemälde das man mir davon entwarf, war mit so vielen Wunderbaren und Fabelhaften überladen, dass ich mich sehr geneigt fühlte, dasselbe für ein Mächwerk mönchischen Truges zu halten. Bey meiner Erkundigung darnach im *Wady el Nachel* bestätigte man nicht nur jene Auslagen, sondern machte noch wohl vergrößernde Zusätze dazu. Man war sicher überzeugt, unter dem Berge sey ein griechisches Kloster, und das unterirdische Geräusch, welches sich vorzüglich jeden Sonnabend Nachmittage hören lasse, rühre davon her, dass der *Nakûs* zum Gebet geschlagen werde. *El Nakûs* ist nämlich ein langes, schmales, horizontal aufgehängtes Bret, welches der Kirchendiener taktmässig mit einem Hammer schlägt, und dessen Schall man in einer Stadt ziemlich weit hört; denn Glocken sind den Christen im Orient nur an höchst wenig Stellen erlaubt. Ein unlängst verstorbener Grieche habe einst gar den Berg offen gesehen, sey in das unterirdische Kloster gegangen, welches schöne Gärten und vortreffliches Wasser habe, und habe zum Zeichen von dem dort erhaltenen geweihten Brode etwas auf die Oberwelt gebracht.

In Begleitung eines griechischen Christen und etlicher Beduinen, ritte ich den 17. Jun. um 5 Uhr des Morgens dahin. Eine Viertelstunde davon entfernt hielten wir unter einer majestätischen Fellenwand von Sandstein, woraus der nackte beträchtliche Berg ganz besteht. Ich fand viele griechische  
und

und arabische Namen auf den Felsen, und einige sogar mit kufischen Charakteren, zum Beweis, daß dieser Berg wahrscheinlich schon seit Jahrhunderten besucht wurde. Um Mittag begaben wir uns zum *Nakus*, welcher ein Theil des genannten Berges ist. Man sieht dort am Fusse des Berges einen senkrechten Felsen, welcher isolirt ist, und auf beyden Seiten desselben bildet der Berg zwey so stark geneigte Flächen, daß der darauf liegende lose weisse Sand sich nur mit Mühe erhält, ohne herab zu gleiten, welches indessen geschieht, wenn er in Bewegung gesetzt wird, oder die brennenden Sonnenstrahlen die lose Verbindung seiner Theile gänzlich aufheben. Diese geneigten Sandflächen mögen eine senkrechte Höhe von etwa anderthalb hundert Fufs haben. Sie stoßen über dem Rücken des isolirten Felsens in einem scharfen Winkel zusammen, und haben nicht nur über sich, sondern auch auf beyden Seiten schroffe Felsen, welche meistens aus einem weissen, zerreiblichen Sandstein bestehen.

Fünf Viertelstunden nach Mittag liess sich der erste Ton hören. Wir krochen mit Mühe an der Sandfläche 70 bis 80 Fufs hoch hinauf, und legten uns unter den Felsen, wo gewöhnlich die Pilger horchen. Beym Hinaufkriechen hörte ich unter meinen Knien den Ton entstehen, und dies brachte mich gleich auf den Gedanken, daß das Herabrieseln des Sandes die Ursache, keinesweges aber die Folge des Getöses sey. Um drey Uhr liess sich der Ton stärker hören und hielt 6 Minuten lang an; dann hörte er 10 Minuten auf und kehrte neu wieder zurück. Mir schien der Ton die meiste Ähnlichkeit mit dem

eines Hohlkräufels zu haben, und sein Kommen und Verlieren mit den Tönen einer Aeolsharfe. Um mich von der Gewissheit meiner Entdeckung zu überzeugen, kroch ich mit der größten Anstrengung bis zu den oben befindlichen Felsen hinauf, und glitschte nun so schnell als möglich an der geneigten Fläche hinab; wobey ich mit Armen und Beinen den Sand in Bewegung zu bringen suchte. Die Wirkung davon war so groß, und von der herabrieselnden Sandschicht entstand ein so lauter Ton, daß, als ich hinunter kam, die Erde zu beben schien und daß mir wirklich gegraust haben würde, wenn mir die natürliche Ursache verborgen geblieben wäre.

Aber wie vermag rieselnder Sand eine so sonderbare Wirkung hervorzubringen, die, so viel ich weiß, nirgends ihres Gleichen hat? Wirkt etwa die herabrieselnde Sandschicht wie der Violinbogen, welcher in den bekannten Versuchen beym Streichen einer Glastafel durch erregtes Erbeben in dem darauf gestreuten Sand Figuren erzeugt? und die liegende Sandschicht ist die Glascheibe, so wie die nahen Felsen der Resonanzboden? Physiker mögen hierinnen entscheiden, und für sie enthält mein Tagebuch noch eine genauere Beschreibung nebst einer skizzirten Zeichnung von *El-Nakus*, so wie auch in der Mineralien-Sammlung von der peträischen Halbinsel Proben von dem dortigen Sandstein und dem losen Sande befindlich sind.]

Während meiner Abwesenheit war *Aly* angekommen. Er kündigte mir an, daß wir des Nachts in aller Stille nach seinem *Dauâr* abreisen wollten. Wir wurden aber verrathen; ein Beduine vom Stam-

me der *Ellekât* machte neue Forderungen, und der Zank dauerte die ganze Nacht und den folgenden Tag hindurch, welcher nur durch ein kleines Opfer von meiner Seite gehoben wurde. Mittlerweile wurden wir mit einem *Misfeny* eins, daß er uns nach *Akkabâ* und *Wady Musa* führen sollte. Am 19. Junius des Abends um 9 Uhr verließen wir *Wady el Nachel*; aber nach einem Ritte von etwa anderthalb Stunden reuete es ihn schon, und er zog seines Weges nach Sués, ich kehrte aber mit Aly wieder nach meinem Logis zurück. Des Morgens, ohne mir etwas zu sagen, war auch dieser verschwunden.

(Die Fortsetzung folgt.)

---

## XXIX.

## Lauf der Juno

vom 14. July 1813 bis 20. April 1814

berechnet

von Herrn *Wachter*

in Göttingen.

| Mitternacht<br>in Göttingen | Geocentr.<br>ger. Aufst. | Geocentr.<br>Abweich. | Log. des<br>Abstand. |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1813 Julius 14              | 35° 54'                  | + 10° 0'              | 0,3279               |
| 18                          | 37 42                    | 10 12                 | 0,3178               |
| 22                          | 39 30                    | 10 22                 | 0,3076               |
| 26                          | 41 17                    | 10 29                 | 0,2971               |
| 30                          | 43 2                     | 10 33                 | 0,2864               |
| August 3                    | 44 45                    | 10 35                 | 0,2755               |
| 7                           | 46 26                    | 10 35                 | 0,2644               |
| 11                          | 48 4                     | 10 32                 | 0,2531               |
| 15                          | 49 41                    | 10 25                 | 0,2416               |
| 19                          | 51 14                    | 10 16                 | 0,2299               |
| 23                          | 52 44                    | 10 4                  | 0,2180               |
| 27                          | 54 11                    | 9 49                  | 0,2061               |
| 31                          | 55 33                    | 9 31                  | 0,1940               |
| Sept. 4                     | 56 51                    | 9 10                  | 0,1818               |
| 8                           | 58 4                     | 8 45                  | 0,1695               |
| 12                          | 59 12                    | 8 18                  | 0,1571               |
| 16                          | 60 15                    | 7 48                  | 0,1448               |
| 20                          | 61 11                    | 7 14                  | 0,1226               |
| 24                          | 62 1                     | 6 38                  | 0,1205               |
| 28                          | 62 44                    | 5 59                  | 0,1087               |
| Octbr. 2                    | 63 19                    | 5 18                  | 0,0971               |
| 6                           | 63 46                    | 4 35                  | 0,0858               |
| 10                          | 64 6                     | 3 50                  | 0,0751               |
| 14                          | 64 17                    | 3 3                   | 0,0650               |
| 18                          | 64 20                    | 2 16                  | 0,0557               |
| 22                          | 64 15                    | 1 29                  | 0,0471               |
| 26                          | 64 1                     | 0 42                  | 0,0395               |
| 30                          | 63 41                    | — 0 4                 | 0,0330               |

| Mitternacht<br>in Göttingen | Geocentr.<br>ger. Aufst. |    | Geocentr.<br>Abweich. |       | Log. des<br>Abstand. |
|-----------------------------|--------------------------|----|-----------------------|-------|----------------------|
| 1813 Novbr. 3               | 63                       | 13 | —                     | 0 47  | 0,0276               |
| 7                           | 62                       | 40 |                       | 1 28  | 0,0236               |
| 11                          | 62                       | 1  |                       | 2 5   | 0,0210               |
| 15                          | 61                       | 18 |                       | 2 38  | 0,0197               |
| 19                          | 60                       | 32 |                       | 3 6   | 0,0200               |
| 23                          | 59                       | 46 |                       | 3 28  | 0,0217               |
| 27                          | 59                       | 0  |                       | 3 44  | 0,0248               |
| Decbr. 1                    | 58                       | 16 |                       | 3 55  | 0,0293               |
| 5                           | 57                       | 35 |                       | 3 59  | 0,0351               |
| 9                           | 56                       | 58 |                       | 3 57  | 0,0421               |
| 13                          | 56                       | 26 |                       | 3 49  | 0,0502               |
| 17                          | 56                       | 1  |                       | 3 36  | 0,0592               |
| 21                          | 55                       | 42 |                       | 3 17  | 0,0691               |
| 25                          | 55                       | 31 |                       | 2 54  | 0,0797               |
| 29                          | 55                       | 27 |                       | 2 27  | 0,0908               |
| 1814 Jan. 2                 | 55                       | 31 |                       | 1 56  | 0,1024               |
| 6                           | 55                       | 42 |                       | 1 22  | 0,1144               |
| 10                          | 56                       | 1  |                       | 0 46  | 0,1267               |
| 14                          | 56                       | 27 |                       | 0 7   | 0,1392               |
| 18                          | 57                       | 0  | +                     | 0 33  | 0,1518               |
| 22                          | 57                       | 40 |                       | 1 14  | 0,1645               |
| 26                          | 58                       | 26 |                       | 1 56  | 0,1772               |
| 30                          | 59                       | 18 |                       | 2 39  | 0,1898               |
| Febr. 3                     | 60                       | 16 |                       | 3 23  | 0,2023               |
| 7                           | 61                       | 19 |                       | 4 6   | 0,2148               |
| 11                          | 62                       | 27 |                       | 4 49  | 0,2271               |
| 15                          | 63                       | 40 |                       | 5 31  | 0,2392               |
| 19                          | 64                       | 58 |                       | 6 13  | 0,2512               |
| 23                          | 66                       | 19 |                       | 6 53  | 0,2630               |
| 27                          | 67                       | 44 |                       | 7 33  | 0,2745               |
| März 3                      | 69                       | 13 |                       | 8 12  | 0,2858               |
| 7                           | 70                       | 45 |                       | 8 49  | 0,2969               |
| 11                          | 72                       | 20 |                       | 9 25  | 0,3078               |
| 15                          | 73                       | 58 |                       | 9 59  | 0,3184               |
| 19                          | 75                       | 39 |                       | 10 32 | 0,3288               |
| 23                          | 77                       | 21 |                       | 11 3  | 0,3390               |
| 27                          | 79                       | 6  |                       | 11 32 | 0,3489               |
| 31                          | 80                       | 53 |                       | 12 0  | 0,3585               |



| Mitternacht<br>in Göttingen |    | Geocentr.<br>ger. Aufst. | Geocentr.<br>Abweich. | Log. des<br>Abstand. |
|-----------------------------|----|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1814 April                  | 4  | 82° 42'                  | + 12° 25'             | 0,3679               |
|                             | 8  | 84 33                    | 12 49                 | 0,3771               |
|                             | 12 | 86 25                    | 13 10                 | 0,3861               |
|                             | 16 | 88 18                    | 13 30                 | 0,3948               |
|                             | 20 | 90 13                    | 13 48                 | 0,4032               |

## Lichtstärke der Juno.

|      |         | Abstand<br>von der<br>Sonne | Abstand<br>von der<br>Erde | Licht-<br>stärke |
|------|---------|-----------------------------|----------------------------|------------------|
|      |         | 1,0000                      | 1,0000                     | 1,0000           |
| 1813 | Jul. 14 | 2,1101                      | 2,1278                     | 0,0496           |
|      | Nov. 19 | 1,9926                      | 1,0471                     | 0,2297           |
| 1814 | Apr. 20 | 2,2148                      | 2,5304                     | 0,0318           |

XXX.

Auszug aus einem Schreiben des Russisch-  
Kaiserl. Hofraths Pansner. \*)

---

Petersburg, den 20. Dec. 1811

. . . . Von Herrn Legations-Rath *Struve* in Cassel erhielt ich vor einigen Tagen die mir so angenehme Nachricht, daß Ew. . . . die Berechnung meiner barometrischen Messungen im Altai-Gebirge übernommen haben, welche ich ihm zu einem beliebigen Gebrauch überschickt hatte. \*\*) Sollten Ihnen diese Beobachtungen brauchbare Resultate liefern, so werde ich mich freuen, daß der Zweck, den ich schon vor Antritt meiner Reise mit der Gesandtschaft nach

\*) Beantwortet von Paris aus am 2. April 1812. Da ich hoffen kann, daß dieses Heft den Herrn Staatsrathen *Fufs* und *Schubert* in Petersburg vielleicht eher als andere schriftliche Communicationen zu Gesicht kommen wird, so bemerke ich bey dieser Gelegenheit, daß ich beyden genannten Herren noch vor meiner Abreise nach Frankreich im December 1811 schrieb, daß ich aber beyde Briefe bey meiner im August dieses Jahres erfolgten Rückkunft, als von der russischen Gränze zurückgefandt, hier wieder vorfand. v. L.

\*\*) *Mon. Corr.* Bd. XXV S. 61. Mit Vergnügen machen wir uns verbindlich, alle barometrische Beobachtungen, die Herr Hofrath *Pansner* mitzutheilen die Güte haben will, zu berechnen, und die Resultate davon in dieser Zeitschrift mitzutheilen. v. L.

nach China beabsichtigte, und den ich aller Hindernisse ungeachtet zu erlangen suchte, wenn auch nicht ganz wie ich wünschte, doch wenigstens zum Theil erreicht ist, und daß ich etwas dadurch zur Vermehrung unserer Kenntnisse über unsere Erde beynutze. Bey mir würden diese Beobachtungen unter meinen übrigen Papieren noch lange vergraben geblieben seyn, indem ich bey meinen jetzigen Arbeiten an die Berechnung dieser Beobachtungen gar nicht denken kann. Das läßt mich auch Ew. . . . ersuchen, ob Sie vielleicht die Berechnung der übrigen Beobachtungen, die ich auf der ganzen Reise von St. Petersburg bis in die Mongoley und in den Nertzinskyschen Bergwerks Bezirken gemacht habe, und die Bekanntmachung der Resultate daraus übernehmen wollen. Ich würde Ihnen alsdann, außer meinen auf der Reise angestellten Beobachtungen, correspondirende Beobachtungen von mehreren Orten übersenden, wo ich von der Güte der Instrumente und der Genauigkeit der Beobachter überzeugt bin.

Den Gegenstand meiner jetzigen Arbeiten werden Sie vielleicht schon kennen, nämlich die mir aufgetragene trigonometrische Vermessung des finnischen Meerbusens. Man bezweckt durch diese Arbeit zwar bloß eine Berichtigung unserer Karten; ich suche aber bey der Ausführung dieses Plans noch höhere Zwecke zu erreichen, und ich würde mich sehr freuen, wenn es Zeit und Umstände erlaubten, die Bestimmung eines Längen- und Breiten-Grades unter 60° nördl. Br. zu erhalten. Die Gegend unterstützt diese Operation ungemein, indem man so große Haupt-Dreyecke (deren Winkel mit dem Wäpder-

holungskreise gemessen werden) erhält, wie sie bey sehr wenigen ähnlichen Operationen vorkommen. Zwischen St. Petersburg und Narwa habe ich ein Haupt-Dreyeck, bey welchen nach der schon beendigten Winkelmessung und erster Berechnung der Distanzen aus einer bey Kronstadt gemessenen Basis von 3286,2 russischen Faden (Saschen) die längste Seite 30180 russ. Faden, und die kürzeste 9840 Faden beträgt. Die Gegend zwischen Narwa und Reval, und im Norden bis Porkalalidd (?) südwestlich von Sveaborg habe ich mit den mir gegebenen Gehülffen Hrn. Capitain *Tenner* und Lieutenant *Iwanow* auch schon untersucht, und durch eine doppelte Reihe von Dreyecken kommen wir bis Reval, wo in der Nähe der Stadt eine zweyte Basis mit der *Ramsden'schen* Kette gemessen werden soll. Die Insel Hohland ist in der Reihe dieser Dreyecke ein Centralpunct, auf welchen wir Distanzen von mehr als 80 Wersten, nach den schon ausgewählten Haupt-Standpuncten erhalten werden. Ist die trigonometrische Operation vollendet, so soll der gemessene Bogen durch genaue Breiten- und Längenbestimmungen, letztere durch Pulver-Signale, controlirt werden. Sie ersehen hieraus, welche interessante Resultate aus dieser Operation folgen werden, wenn sie anders, so wie ich wünsche, beendigt wird. \*)

XXXI.

---

\*) Von ganzen Herzen wünschen wir die Ausführung dieser Operationen, die für Geographie und Theorie der Erde, gleich interessante Resultate zu liefern versprechen.

## XXXI.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Professor Brandes in Breslau.

Breslau, den 9. Oct. 1811.

... Von astronomischen Beobachtungen dürfen Sie für jetzt aus Breslau noch wenig oder nichts erwarten; es fehlt uns fast gänzlich an solchen Instrumenten, wie sie für den jetzigen Zustand der Wissenschaft seyn müssen. Ich bitte sie indess, dieses nicht als

chen. Nur die wenigsten der zeitherigen Gradmessungen haben sich bey einer sorgfältigen Critik bewährt gezeigt, und daß deren Anzahl vermehrt und mit solchen Hilfsmitteln ausgeführt werden möchte, die Zutrauen auf die erhaltenen Resultate zu gewähren vermögen, ist gewiß ein eben so lebhafter, als bis jetzt noch unerfüllter Wunsch aller Mathematiker. Für den Norden ist dies ganz besonders der Fall, und längst liegen wir den Wunsch, daß etwa in der Nähe des weissen Meeres, wo ein günstiges Terrain zu solchen Operationen vorhanden zu seyn scheint, eine Längen- und Breiten-Gradmessung veranstaltet werden möchte. Die Resultate der beyden nordischen Operationen von *Maupe-  
tuis* und *Svanberg*, weichen um 200 Toisen von einander ab, und höchst wünschenswerth ist es, daß der reelle Werth eines Breiten-Grades in den Polar-Ländern durch neue Messungen constatirt werden möge. Dies würde hier geschehen, da durch Ausführung der projectirten Operationen des Herrn Hofraths *Pansner* ein Längen- und Breiten-Grad im Parallel von 60 Grad bestimmt werden würde. Nebst Portugall und Spanien ist bis jetzt Rußland die einzige grössere europäische Monarchie, die nichts für Gestalt der Erde that. Mit der jetzt als der wahrscheinlichsten geltenden Abplattung von  $\frac{1}{290}$ , würde Breiten-Grad in diesem Parallel = 57148,8 Toisen, Längen-Grad = 28618,9 Toisen.

v. L.

als einen Vorwurf für unsere Regierung zu betrachten. Wir haben die Versicherung, daß auch für astronomische Anstalten mehr geschehen wird, sobald nur einige andere kostspielige Veranstaltungen, welche zum Besten der Universität gemacht werden, erst beendigt sind, oder nicht mehr so lästige Ausgaben erfordern. Daß man den übrigen Wissenschaften den Vorzug vor der Astronomie eingeräumt hat, ist wohl nicht einer Geringschätzung der Astronomie, sondern vielmehr dem Umstande zuzuschreiben, daß der physikalische und chemische Apparat, der botanische Garten u. s. f. für eine größere Anzahl Studirender wichtig ist, als die Sternwarte, und daß man doch einige Instrumente auf der Sternwarte besitzt, die allenfalls zur Erläuterung der Beobachtungs-Methoden dienen können, statt daß für jene Zwecke fast gar nichts vorhanden war. Wir hoffen, daß einige vom Herrn Prof. *Jungnitz* und mir eingereichte Vorschläge zur nothdürftigen Ausrüstung der Sternwarte mit nur wenigen aber recht brauchbaren und vollkommenen Instrumenten von der Regierung werden berücksichtigt werden, und da das Locale der Sternwarte selbst sehr gut ist, so wird es doch wohl möglich seyn, bald etwas mehr zu leisten. Die Sternwarte ist zwar ein hoher Thurm, und dieser erregt gegen die sichere Festigkeit der Instrumente einiges Mißtrauen; aber wenn je ein Thurm zur Sternwarte dienen kann, so kann es, glaube ich, dieser, der so wie das ganze Gebäude, (das ehemalige Jesuiter-Collegium) aufs solideste gebaut ist, so daß wenigstens schnelle Änderungen in der Lage kaum zu besorgen sind.

## XXXII.

Fortgesetzte Beobachtungen  
des

## Cometen vom Jahr 1812

auf der Sternwarte de la Capellette bey Marseille.

**W**ir haben in unserm vorigen Hefte die Beobachtungen dieses neuen Cometen vom 23. Jul. bis 12. August mit den ersten *genäherten* Elementen seiner Bahn bekannt gemacht. Wir geben hier die Fortsetzung dieser Beobachtungen, und die von *Wernern* zum *erstenmale* verbesserten Elemente. Die Beobachtungsart blieb dieselbe, nämlich durch Höhen und Azimuthe. Zur Bestimmung des Collimations-Fehlers diente bald *Castor* bald *Pollux*.

| 1812      | Mittl. Zeit<br>à la<br>Capellette | Scheinbare<br>ger. Aufsteig.<br>des ☿ | Scheinb.<br>nördl. Abw.<br>des ☿ | Anz.<br>der<br>Beob |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| August 13 | 14 <sup>U</sup> 3' 47,0           | 111° 32' 44,3                         | 44° 1' 55,4                      | 5                   |
| 14        | 14 41 6,1                         | 112 16 24,2                           | 43 9 32,4                        | 5                   |
| 15        | 14 26 21,1                        | 113 0 33,0                            | 42 18 3,4                        | 5                   |
| 16        | 14 1 16,1                         | 113 42 42,7                           | 41 21 48,8                       | 5                   |
| 19        | 15 29 23,2                        | 115 48 20,7                           | 38 32 4,0                        | 5                   |
| 22        | 15 25 22,5                        | 117 49 14,0                           | 35 32 23,8                       | 5                   |
| 23        | 15 22 5,8                         | 118 29 30,8                           | 34 30 10,0                       | 5                   |
| 27        | 16 23 0,5                         | 121 9 28,8                            | 30 4 40,5                        | 5                   |
| 29        | 15 41 19,8                        | 122 27 27,6                           | 27 47 55,0                       | 5                   |
| 30        | 16 21 7,7                         | 123 8 17,2                            | 26 34 45,6                       | 5                   |
| 31        | 15 38 29,0                        | 123 46 54,7                           | 25 23 31,4                       | 5                   |

**I. Elemente der parabolischen Bahn.**

|                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| Durchg. durch d. ☉ Nähe            | 1812 Sept. 14,86681 M. Z. Capel. |
| Log. des kürzesten Abstandes . . . | 9,8966909                        |
| Log. der tägl. mittl. Beweg . . .  | 0,1150919                        |
| Länge des aufsteig. Knoten . . .   | 8 <sup>2</sup> 13' 43" 25"       |
| Länge der Sonnen-Nähe . . .        | 3 1 54 45                        |
| Neigung der Bahn . . .             | 73 53 51                         |
| Bewegung . . .                     | rechtläufig.                     |

Diese Elemente thun der ganzen bekannt gemachten Reihe von Beobachtungen vom 23. Julius bis 31. August Genüge, aber ohne Zweifel werden solche nach dem Perihelie nochmals verbessert werden müssen. Der Comet ist indessen dem im vorigen Hefte angezeigten geocentrischen Laufe ziemlich genau gefolgt, so genau ihn nämlich *genäherte* und auf die ersten Beobachtungen gegründete Elemente geben konnten. Der Comet ist gegenwärtig dem bloßen Auge schon sichtbar geworden und wird es täglich mehr werden, daher wir die Berechnung einer neuen Ephemeride unterlassen haben.



## XXXIII.

## Comet vom Jahr 1812.

**Z**u den von den Freyherrn v. Zach in Marleille gemachten zahlreichen Beobachtungen dieses Cometen liefern wir hier einen kleinen Nachtrag. Er ward hier zuerst am 7. Sept. von dem Inspecteur *Pabst* aufgefunden und wir erhielten seitdem durch Kreis-Micrometer folgende Beobachtungen:

| 1812    | M. Z.<br>in Seeberg |     |       | AR. $\alpha$ |     |       | Nördliche Ab-<br>weichung |     |       |
|---------|---------------------|-----|-------|--------------|-----|-------|---------------------------|-----|-------|
| Sept. 8 | 16 <sup>0</sup>     | 16' | 51, 3 | 129°         | 14' | 5, 0  | 14°                       | 51' | 41, 7 |
| 9       | 16                  | 26  | 13, 4 | 129          | 56  | 36, 2 | 13                        | 27  | 24, 7 |
| 10      | 16                  | 15  | 40, 0 | 130          | 39  | 2, 4  | 12                        | 2   | 27, 2 |
| 12      | 16                  | 23  | 0, 0  | 132          | 6   | 19, 1 | 9                         | 9   | 35, 5 |
| 13      | 16                  | 46  | 57, 3 | 132          | 52  | 32, 6 | 7                         | 40  | 40, 6 |
| 14      | 16                  | 36  | 47, 1 | 133          | 37  | 58, 8 | 6                         | 12  | 29, 2 |
| 16      | 16                  | 22  | 12, 9 | 135          | 9   | 25, 7 | 3                         | 11  | 45, 3 |

Ungünstiges Wetter vereitelte weitere Beobachtungen; am 21. Sept. sah ich den Cometen zum letztenmal, allein schon da war er so schwach, daß jede eigentliche Beobachtung unmöglich wurde. Den Durchmesser seines Kerns fand ich am 14. September 5, 4 in Zeit, und an demselben Tage die Ausdehnung des Schweifes 2° 17'. Schade, daß der Comet während der letzten Epoche seiner Sichtbarkeit bey Tage culminirte, indem er außerdem sehr scharfe Beobachtungen erlaubt und sicher auch mit bloßen Augen sehr gut sichtbar gewesen seyn würde. Auch  
des

des Morgens bey vorzüglich reinem Horizont, war er trotz des niedrigen Standes mit bloßen Augen sichtbar, sobald man nur genau den Ort kannte.

Von auswärtigen Beobachtungen können wir heute nur eine Beobachtung von *Olbers* und dann noch einige von *Bouvard* beybringen:

| 1812     | M.Z. in Bremen          | AR. $\alpha$ | Nördl. Abw. |
|----------|-------------------------|--------------|-------------|
| Sept. 10 | 15 <sup>U</sup> 25' 50" | 130° 37' 48" | 12° 5' 5"   |

### Beobachtungen von *Bouvard*.

| 1812     | M. Z. in Paris        | Longit. $\alpha$          | Latit. $\alpha$ bor. |
|----------|-----------------------|---------------------------|----------------------|
| August 2 | 0 <sup>U</sup> 19' 1" | 3 <sup>S</sup> 8° 10' 39" | 30° 3' 27"           |
| 3        | 2 38 19               | 3 8 56. 34                | 29 21 58             |
| 6        | 22 23 24              | 3 14 33 53                | 26 54 50             |
| 10       | 3 12 8                | 3 13 45 20                | 24 41 10             |
| 14       | 2 55 1                | 3 16 32 48                | 21 47 0              |
| 15       | 3 15 38               | 3 17 16 54                | 20 59 3              |
| 18       | 3 35 3                | 3 19 23 0                 | 18 37 43             |
| 24       | 3 44 57               | 3 23 51 22                | 13 21 5              |
| 25       | 3 30 37               | 3 24 36 32                | 12 25 22             |

Die mittlere Zeit ist hier von Mitternacht gezählt.

## I N H A L T.

Seite

|  |     |
|--|-----|
| XXV. Geschichte der großen Cassinischen Karte von Frankreich . . . . .   | 301 |
| XXVI. Fortsetzung der in Dr. Olbers "Abhandlung über „die leichteste und bequemste Methode die Bahn eines „Cometen aus einigen Beobachtungen zu berechnen," befindlichen Tafel für die Bestimmungsstücke der Bahnen aller bisher beobachteten Cometen- . . . . . | 318 |
| XXVII. Verzeichniß von Sternbedeckungen durch den Mond für das Jahr 1813, berechnet von den Florenzer Astronomen P. P. Canovai, del Rico und Inghirami . . . . .   | 365 |
| XXVIII. Auszug aus einem Schreiben des russ. kaiserl. Kammer-Äffors Dr. U. J. Seetzen. . . . .   | 381 |
| XXIX. Lauf der Juno vom 14. Jul. 1813 bis 20. Apr. 1814 berechnet von Hrn. Wachter in Göttingen . . . . .  | 400 |
| XXX. Auszug aus einem Schreiben des Russ. Kaif. Hofraths Pansner . . . . .   | 403 |
| XXXI. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Professor Brandes in Breslau . . . . .   | 406 |
| XXXII. Fortgesetzte Beobachtungen des Cometen v. J. 1812 auf der Sternwarte de la Capelle bey Marseille . . . . .  | 408 |
| XXXIII. Comet vom Jahr 1812 . . . . .  | 410 |

---

MONATLICHE  
**CORRESPONDENZ**  
ZUR BEFÖRDERUNG  
DER  
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

---

NOVEMBER 1812.

---

XXXIV.

Über *Maldonado's* nordwestliche Schifffahrt  
von Lissabon in die Behrings-Strasse  
im Jahre 1588.

---

Dass ein spanischer Seefahrer, Namens *Ferrer Maldonado*, zu Ende des sechszehnten Jahrhunderts aus dem atlantischen Ocean durch hohe nördliche Breiten, längst den Küsten des neuen Continents in die Behrings-Strasse, und von da ins stille Meer gekommen seyn sollte, das war im Allgemeinen theils aus des Herzogs von *Almadover* "*Histoire politique des établissements ultramarins*" theils aus dem bekannt, was *Humboldt* neuerlich darüber geäußert hatte; allein über die Details dieser Reise und über die Ur-

Mon. Corr. XXVI. B. 1812.

E e kun.

kunden, wodurch die Sage einer solchen denn eigentlich begründet werde, darüber fehlten befriedigende Notizen durchaus. Je schwankender aber in neuern Zeiten der Glaube an die *Möglichkeit* einer solchen nordwestlichen Durchfahrt überhaupt beym größten Theil der Geographen geworden ist, desto wünschenswerther war es, das ganze Detail von *Maldonado's* Schiffahrt kennen zu lernen, um dadurch in Stand gesetzt zu werden, über das authentische oder fabelhafte einer solchen Angabe ein bestimmtes Urtheil fällen zu können. Schon seit Jahrhunderten wurde von allen schiffahrenden Nationen eine solche nord-ost oder westliche Durchfahrt aufgesucht; allein wenn es auch Traditionen gibt, denen zu Folge einige dieser Versuche gelungen seyn sollen, so waren doch alle darüber bekannt gewordene Notizen bey weitem nicht hinlänglich, um dem critischen Geographen alle Zweifel, erzeugt durch die große Zahl anerkannt gescheiterter Unternehmungen zu benehmen, und bis auf die neueste Zeit blieb es ein eben so lebhafter als unerfüllter Wunsch, nur eine einzige *dieser* Schiffahrten auf eine ganz authentische Art constatirt zu sehen, da dadurch nicht allein alle Zweifel gegen deren absolute *Möglichkeit* auf einmal vernichtet, sondern auch die Wahrscheinlichkeit aller andern, zeither für apogryphisch gehaltenen ähnlicher Reisen bedeutend vermehrt werden würde. In wiefern nun die oben erwähnte Schiffahrt von *Maldonado* zu einem solchen Prüfstein dienen kann, darüber läßt sich jetzt, Dank sey es den Nachforschungen des Herrn Ritter *Amoretti*, ein bestimmtes Urtheil fällen. Erst vor wenig Jahren  
war

war dieser fleissige verdienstvolle Vorsteher der an litterarischen Schätzen aller Art so reichen *Ambrosianischen Bibliothek* zu Mailand, dem wir neuerlich die Herausgabe von *Pigafetta's* interessanter Weltumsegelung verdanken, so glücklich, unter den dortigen Manuscripten die Relation von *Maldonado's* Schiffahrt in spanischer Sprache vorzufinden. Herr *Amoretti* übernahm sogleich deren Übersetzung, und hatte solche anfangs nebst den begleitenden Noten für die *Memoire dell' Instituto Reale* bestimmt; allein da er durch Zweifel, die über die Glaubwürdigkeit von *Maldonado's* Schiffahrt geäussert wurden, sich zu weitem Untersuchungen über diesen Gegenstand und zu Sammlung einer Menge hieher gehörigen Notizen veranlasst fand, so arbeitete er ein eigenes Werk darüber aus, welches jetzt unter dem Titel "*Viaggio dal mare atlantico al pacifico, per la via del Nord-Ouest fatto dal Capitano, Lorenzo Ferrer Maldonado l'anno 1588 tradetto da un manuscritto Spagnuolo inedito da Carlo Amoretti . . . Milano 1811*" vor uns liegt. Das Buch selbst zerfällt in zwey Abschnitte: "*Relazione dello scoprimento dello stretto di Anian fatta da me Capitano Lorenzo Ferrer Maldonado nell' anno 1588 nella quali leggeri l'ordino della navigazione, la disposizione del luogo, e'l modo di fortificarlo. Vi si tratta pure de' vantaggi di questa navigazione, e de' danni che ne risultano dal non averla.*" Und dann "*Ragionamento intorno alla precedente Relazione*". Der erstere enthält die Übersetzung des spanischen Originals, der letztere die Untersuchungen, mittelst deren der Herausgeber die Authenticität jener

Relation, von der sich Herr *Amorette* vollkommen überzeugt hält, darzulegen sucht. Da der Gegenstand für uns, so wie für alle, die an der Ausbildung geographischer Kenntnisse Antheil nehmen, von hohem Interesse seyn muß, so haben wir dies Werk mit Aufmerksamkeit durchlesen, *Maldonado's* Reise-Route zergliedert, alle Puncte, die er nach diesen Angaben berühren mußte, auf neuern Karten eingetragen, seine Local-Beschreibungen jener Gegenden, mit der anderer Reisenden verglichen, und daraus ein Urtheil über die Zuverlässigkeit und Glaubwürdigkeit von *Maldonado's* Schifffahrten und Erzählung hergeleitet. Um aber unsere Leser in Stand zu setzen uns bey dieser Untersuchung folgen, und aus eigener Ansicht und Überzeugung unser als End-Resultat daraus gefolgertes Urtheil annehmen oder verwerfen zu können, müssen wir einen Auszug der Relation selbst voranschicken, der wir eine factische Discussion nachfolgen lassen werden. Jene Relation ist übrigens nicht das eigentliche Tagebuch von *Maldonado's* Reise selbst, sondern ein von letztern bey dem königlichen Rath zu Lissabon eingereichter Vorschlag, die von ihm aufgefundene nordwestliche Passage im Besitz zu nehmen und weiterhin zu beschiffen, bey dessen Entwerfung er aber, wie der Herausgeber S. 36 bemerkt, sein Reise Journal vor Augen hatte. " *Offerver*, heisset es hier, *si delle prima d'ogni cosa, che il nostro manuscritto non contiene già il Giornale della navigazione; ma che di questo giornale, l'autore aver {dovea sett' ochio almeno i punti principali quando lo scrisse.*" Die Original-Abhandlung selbst besteht

aus

aus 35 Paragraphen; in den erstern acht gibt *Maldonado* eine Darstellung von den großen Handels-Vortheilen, die mit der Beschiffung dieses Weges verbunden wären, und wie nothwendig es sey, in deren Besitzergreifung andern Nationen zuvor zu kommen.

IX — XXXIV enthält die Beschreibung der Schifffahrts-Route und seiner eigenen Reise, XXXIV und XXXV den Vorschlag zu einer auf diesem Wege ins Stille Meer abzuführenden Expedition. Hier kann uns nur der Inhalt von IX — XXXIV interessieren, von dem wir nun eine Übersetzung folgen lassen, bey der wir nur noch das bemerken, daß *Maldonado* als selbst sprechend eingeführt ist.

IX. Man nimmt an, daß die Reise von Spanien und namentlich von Lissabon aus, angetreten werde. Nach einer nordwestlichen Schifffahrt von 450 Meilen wird man unter 60° nördl. Br. *Friesland*, vor Alters *Thyle* genannt, eine Insel, beynahe so groß wie Island zu Gesicht bekommen. Mit einer westlichen Schifffahrt von 130 Meilen auf dem Parallel von 60° wird das Land Labrador da erreicht, wo die Meerenge Labrador anfängt, die hier 30 Meilen Breite hat. An der Küste von Labrador ist das Land niedrig, allein auf der andern Seite der Meerenge sind hohe Berge.

X. Diese Berge liegen zwischen zwey Canälen, von denen der eine nordöstlich der andere nordwestlich läuft; der erstere, welcher sich rechts von dem nach Norden zu gerichteten befindet, muß verlassen werden, indem dieser von einigen Inseln gebildet wird,



wird, deren Umschiffung wieder ins friesländische Meer führt; es muß also 80 Meilen weit nordwestlich gesteuert werden, bis die Breite von  $64^{\circ}$  oder wenigstens nahe dabey erreicht worden ist.

XI. Hier ändert sich die Richtung der Meerenge, und es muß 120 Meilen bis zum  $71^{\circ}$  N. Br. nördlich gesteuert werden; die Richtung des Canals ändert sich hier zum zweytenmal und läuft nordwest, und nach einer Schifffahrt von 90 Meilen in diesem, wird man nahe an  $75^{\circ}$  nördl. Br. gelangen. Hier verläßt man die Meerenge von Labrador, die, wie ich sagte, bey  $60^{\circ}$  N. Br. anfängt und bey  $75^{\circ}$  aufhört. Die ganze Länge dieses Canals, welcher drey Wendungen bildet, von denen der erste und letzte von Südost nach Nordwest, der mittlere von Süd nach Nord laufen, beträgt 240 Meilen; seine kleinste Breite 20, seine größte 40 Meilen. Man findet darinnen mehrere Häfen, gute Küsten und Einbuchten, die für die Schifffahrt von grosen Nutzen seyn können. Bis  $73^{\circ}$  ist die Gegend bewohnt, da wir bis dahin manchmal Menschen an den Küsten sahen.

XII. Vielleicht wird es bey einigen Verwundung erregen, von einer Schifffahrt unter so hoher Breite sprechen zu hören; allein darauf läßt sich antworten, daß die Hanseaten unter  $72^{\circ}$  leben und daß jährlich in ihrem Hafen von St. Michael\*) 500 bis 1000 Handelschiffe aus- und eingehen, die nothwendig bis zu  $75^{\circ}$  N. Br. schiffen müssen, um aus dem Meer von Flandern bis zu jenen Hafen zu gelangen,

\*) Archangel.

langen, wie die Ansicht einer Generalkarte jener Gegenden leicht zeigt.

XIII. Beym Ausgang der Meerenge von Labrador verläßt man die hohe Breite, in welcher sich das Schiff dort befindet, und segelt 350 Meilen weit O.  $\frac{1}{2}$  S. O. bis an 70° N. Br. Hier entdeckten wir während unserer Reise ein sehr hohes Land; doch konnten wir nicht unterscheiden, ob es eine Insel oder festes Land sey; war es das letztere, so mußte es nach unserer Vermuthung mit Neu-Spanien verbunden seyn.

XIV. Von da an oder von 75° N. Br. segelt man 440 Meilen O. S. O., bis der 60. Grad der Breite erreicht wird, wo die Meerenge *Anian* vorhanden seyn muß. So wird man wenigstens von Friesland aus bis hierher dieselbe Schiffahrt machen, die ich machte; denn um diese Insel aufzusuchen, und um dort nöthige Kleidungsstücke zu erhalten, verließ ich das Land *des Bacalos*\*) auch erhielt ich jene wirklich auf einer der drey kleinen um Friesland herum liegenden Inseln, die man *Islandillen* nennt, von denen aber nur eine bewohnt ist; die beyden andern dienen zur Weide für die Vieh-Heerden des sehr ungesitteten Volks, welches jedoch christlich und katholisch zu seyn schien.

XV. Um aber auf unsere Schiffahrt zurück zu kommen, so scheint es mir vom Ausgange der Meerenge von Labrador an am sichersten zu seyn, längs den Küsten von Neu-Spanien hinzusegeln, theils um  
deren

\* ) Newfoundland.

deren Bevölkerung, theils die Punete kennen zu lernen, wo künftig in diesen Meeren segelnde Flotten Erfrischungen einnehmen konnten.

XVI. Wenn ich meine gemachte Schiffahrt berechne, so finden sich für die Entfernung von Spanien bis Friesland 460 Meilen; von da nach Labrador 180; von da bis zu dem Puncte, wo sich die Meerenge endigt, 280, also zusammen 920 Meilen. Rechnet man noch dazu 790 Meilen vom nördlichen Ende der Meerenge von Labrador bis zur Meerenge Anian, so kommen 1710 Meilen, als die eigentliche Entfernung von Spanien bis zu letztern heraus.

XVII. Als wir zu Anfang März die Meerenge Labrador verliessen, war das Wetter sehr kalt, und wir hatten von der Dunkelheit, der Kälte und von Stürmen viel zu leiden; die ganze Zeit, da wir in der Meerenge schifften, waren die Tage sehr kurz und die Kälte so groß, daß das an die Schiffswände anschlagende Meerwasser gefror, und zer schlagen werden mußte, da es sich so anhäufte, daß es stärker als ein Palmo wurde. Der Glaube an die Möglichkeit, daß dieses Meer ganz gefrieren könne, ist irrig, indem dies wegen seiner Ausdehnung, den grossen Strömungen und Fluthen in der Meerenge, die es in immerwährender Bewegung erhalten, nie der Fall seyn kann. Wohl will ich es glauben, daß das Meer an den Ufern und wo es ruhig ist, gefrieren kann, um so mehr, da ich es sah, wie das an und auf unser Schiff ausprützende Wasser gefror. Es ist bekannt, und wir haben es von Einwohnern der Insel

sel erfahren, daß die Meerenge zwischen Friesland und Grönland den ganzen Winter und beynahe das ganze Jahr zugefroren bleibt, weil diese zwischen Bergen liegt, die vorzüglich von der Seite von Friesland sehr hoch sind, und sowohl das Durchdringen der Sonnenstrahlen, als den Kampf der Winde und die Bewegung des Wassers verhindern, so daß diese gefrieren kann und unbeschiffbar wird.

XIX. Als wir im Monat Junius und einen Theil des Julius wieder zurück kamen, hatten wir beständig Tag; denn als wir unter dem Polarkreise unter  $66\frac{1}{2}$  Grad zu schiffen anfangen, ging uns die Sonne nie unter, und wir sahen sie erst dann wieder verschwinden, als wir zum zweytenmale zur Beschiffung der Meerenge Labrador zurückkehrten. Durch dieses beständige Verweilen der Sonne über dem Horizont, wurde die Luft so erhitzt, daß wir hier eben so viel von der Hitze, als in den heißesten Gegenden von Spanien zu leiden hatten. Doch war das Verbleiben in den Sonnenstrahlen gerade nicht sehr beschwerlich, da wir immer frische Nordwinde hatten, die uns auch zur leichten und schnellen Schifffahrt aus der Meerenge Labrador behülflich waren. Auch helfen die starken Strömungen von Ebbe und Fluth zur leichten Aus- und Einfahrt, auch wenn die Winde ungünstig sind. Reist man also von Spanien nach der Meerenge Anian, so muß man bey den beständig dort herrschenden Nordwinden nothwendig die Zeit der Fluthen benutzen. Dies wird genug seyn, um sowohl den Weg zu bezeich-

zeichnen, der bey dieser Schifffahrt zu nehmen ist, als das, was dabey sonst vorzukommen pflegt.

XX. Die Meerenge, die wir unter  $60^{\circ}$  nördlicher Breite und 1710 Meilen weit von Spanien entdeckten, scheint dieselbe zu seyn, die von den Cosmographen in ihren Karten *Détroit d'Anian* genannt wird; und wenn diese existirt, so muß sie nothwendig auf der einen Seite von Asien und auf der andern von Amerika begränzt werden, wie auch unsere gemachten Beobachtungen zeigen. Als wir die Meerenge verliessen und in das große Meer kamen, schifften wir in südwestlicher Richtung mehr als 100 Meilen weit längs den Küsten von Amerika bis zum 55. Grad nörd. B.; allein auf diesem ganzen Küsten-District sahen wir weder Bevölkerung noch irgend eine Öffnung, die einen Canal angezeigt hätte, aus dem man vom Südmeer ins Nordmeer gelangen könnte, woraus wir den Schluß zogen, daß dieses Land keine Insel sey, sondern zum Continent von Amerika gehören müsse. Bey der Entfernung von der Küste sahen wir, daß sich diese weiter nach Süden ausdehne, und nachdem wir vier Tage mit halbem Winde westlich gesteuert hatten, wo wir unsern täglichen Weg etwa auf dreysig, und hiernach den ganzen in dieser Richtung zurückgelegten auf 120 Meilen schätzen konnten, entdeckten wir ein sehr großes Land mit großen Bergketten und einer lang ausgedehnten Küste, von der wir uns aber unsern Zweck gemäß entfernt hielten. Wir schifften im hohen Meer nach Nordost, Nordwest und Nord; die Küste schien hauptsächlich von Nordost nach Südwest zu laufen.

**XXI.** Das Detail der Küste konnten wir bey unserer immer bedeutenden Entfernung davon nicht kennen lernen, doch kann ich mit Bestimmtheit behaupten, daß das Land bewohnt ist, da wir mehrere Menschen dort sahen; nach einer richtigen Cosmographie hielten wir dieses Land für die Tartarey oder Catay, und konnten also auch nothwendig nur eine kleine Zahl von Meilen von der großen Stadt *Cambalu*, der Hauptstadt der Tartarey entfernt seyn. Als wir endlich die nämliche Küste verfolgten, kamen wir zum zweytenmal in die Meerenge *Anian*, die wir vor funfzehn Tagen verlassen hatten, um das große Meer zu beschiffen, welches wir für das Süd-Meer erkannten, in welchem sich Japan, China, die Molukken, Indien, Neu Guinea mit der Entdeckung des Capitain *Quiros*\*) und die ganze westliche Küste von Neu-Spanien und Peru befindet.

**XXII.** Am südlichen Eingange der Meerenge gibt es auf der Seite von Amerika einen Hafen für 500 Fahrzeuge, welcher jedoch auf der einen Seite schlecht gesichert ist und schlechten Ankergrund hat, indem dort die Strömung, welche zur Zeit der Fluth von Nord nach Süd geht, sehr stark auf die nach Norden geöffnete Bucht des Hafens selbst wirkt und dort einen Wirbel bildet. Wahrscheinlich hatte noch nie ein menschlicher Fuß diesen Hafen betreten, denn an einem dort befindlichen Teich fanden sich eine solche Menge Eyserschaalen von Seevögeln, daß dadurch eine Art von Damm mehr als drey Fuß hoch gebildet wurde. Wie wir vermuthen, so wurden  
die-

\*) Neu-Holland.

diese durch nördliche Strömungen dahin geführt. In den Hafen ergießt sich ein breiter und tiefer Fluß, der genug Wasserstand hatte, um mit unsern Schiffe, ja selbst mit einem von fünfhundert Tonnen darin-  
nen schiffen zu können. Der Boden des Hafens be-  
steht meistentheils aus Sand; hauptsächlich da, wo  
sich jener Fluß ergießt, und wo die Strömung des  
Meeres hingeht. Nördlich ist eine gegen Winde  
durch steile über zwey Ruthen hohe Felsen geschütz-  
te Bucht, über der sich eine lange, enge, vom Meere  
umgebene Ebene befindet, die nur östlich mit dem  
Continente zusammen hängt. Dieser Punct könnte  
bedeutend bevölkert, und da ein Fort erbaut wer-  
den, welches von großer Wichtigkeit seyn würde.

XXIII. Das angränzende Land ist sehr angenehm;  
Südöstlich gibt es weit ausgedehnte Ebenen von ei-  
ner niedrigen Hügelkette umgeben; wo wir Rosma-  
rin fanden. Da diese Ebene zum größten Theil be-  
wässert werden kann, so könnte solche wenn ange-  
baut, zu schönen fruchtbaren Feldern und Wiesen  
umgeschaffen werden. Denn die Temperatur dieses  
Landes, trotz dem, daß es unter 59° nördl. Br. liegt,  
ist sehr angenehm, weil der ganze südliche Theil  
durch die nördlich befindlichen Berge geschützt ist.  
Auch der Winter kann nicht streng, sondern nur  
gemäßigt seyn, nach den dort befindlichen Früch-  
ten zu urtheilen. Auch muß dieses Land trotz sei-  
ner hohen Breite doch allerdings bewohnbar seyn,  
da dies ja mit andern Orten in demselben Parallel,  
wie Edinburg in Schottland, den nördlichen Thei-  
len von Schweden, Haxfelia und Riga in Liefland  
eben-

ebenfalls der Fall ist. Der längste Sommertag in diesem Lande ist 18½ Stunde, und die kürzeste Nacht der Dauer des kürzesten Wintertags gleich 5½ Stunde.

XXIV. Am Ufer des erwähnten Stromes, und noch tiefer hinab bey einem andern in südöstlicher Richtung, gibt es viele hohe Bäume; mehrere tragen gute Früchte, von denen einige den spanischen gleichen, andere aber uns unbekannt waren. Um mögliche Gefahr bey dem Genuss dieser Früchte zu vermeiden, gebot ich der Schiffsmannschaft von einer unbekannten nur dann zu essen, wenn solche von Vögeln angefreßen wären, da dann wohl anzunehmen war, daß eine solche Frucht auch für Menschen unschädlich seyn werde. Alle Früchte, die wir dort vorfanden, hingen getrocknet an den Bäumen, wo sie vom vorhergehenden Jahre zurückgeblieben waren; denn während unseres dortigen Aufenthaltes in den Monaten April, May und einen Theil des Junius waren die Früchte dieses Jahres noch nicht reif. Allein aus den von einem Jahre zum andern auf den Bäumen zurück gebliebenen Früchten, ließ sich auf einen gelinden Winter schließen. Auch Reben wilder Weintrauben waren dort, und an einigen Orten, besonders in dem durch den untern Fluß gebildeten Thal, wo eine sehr milde Temperatur herrschte, wurden *Lechies* gefunden, eine sehr schmackhafte indianische Frucht, die im temperirten Klima gedeiht.

XXV. Vom Grunde des Hafens aus nach Nordwest zu gibt es Berge, die ohne sehr hoch zu seyn, doch sehr beschwerlich zu ersteigen sind; einen Überfluß



fluß von Wildpret aller Art gibt es hier; Rebhühner, Hasen, und eine Art schwarz und weiß gefleckte Hirsche mit grossem Geweihe, welches jedoch einigen fehlte. Von Schweinen gab es zwey Arten; die einen wiewohl gröfser, gleichen den indianischen, die den Nabel auf den Rücken haben, und die andern den grosen spanischen Schweinen. Auch Büffel und eine Menge andere Thiere, doch keine reisenden, fand man dort. Das Meer ist sehr fischreich, und alle Schaal - Thiere, auch Meerfrüchte genannt, sehr wohlschmeckend, wiewohl weit gröfser als in unsern Gegenden. Die dortigen Krebse waren anderthalb Fufs lang, während sie an unsern Küsten nur Handlang sind. Das dem Hafen gegenüber gelegene, zu Asien oder zur Tartarey gehörige Land, hat sehr hohe und nach der Nordseite hin zum Theil das ganze Jahr mit Schnee bedeckte Berge. Sie sind so steil und voller Abgründe, dafs es unmöglich scheint, sie ersteigen zu können; die meisten Bäume sind Tannen, deren Wälder sich bis an die Ufer des Meeres erstrecken.

XXVI. Auf derselben Küste von Asien, der Einfahrt des Hafens gegen über, ist ein Teich von Seewasser, voller Rohr, und der fischreichste, den wir je sahen. Wir fingen hier eine grosse Menge von Fischen und darunter einige uns bekannte Arten; allein alle weit gröfser, als sie anderswo angetroffen werden. Wir sahen hier manchmal den Zug grosser Fische aus dem Süd- ins Nordmeer; Walfische, Wallrosse und andere See - Ungeheuer von erstaunender Grösse, die, wie wir vermutheten, beym Ein-

Eintritt der schönen Jahreszeit, die wärmern südlichen Gewässer verlassen, um die kältern des Nordens aufzusuchen.

**XXVII.** Die Meerenge hat eine Ausdehnung von 15 Meilen, so daß man diese während einer Fluth, welche hier sechs Stunden dauert, durchschiffen kann; die Fluth ist hier sehr schwach. Die Meerenge bildet in ihrer ganzen Ausdehnung sechs Wendungen und die beyden Einfahrten bey Süd und Nord liegen einander gegen über. Die nördliche Einfahrt hat weniger als eine halbe Viertelsmeile Breite, und wird auf beyden Seiten von steilen Felsen begränzt. Auf der asiatischen Seite ist der Felsen noch höher und nach dem Meere zu geneigt, so daß man sich darunter verbergen kann, und ein von der Spitze herabfallender Körper, vom Fuß der Berge sich entfernen würde. Die südliche Einfahrt hat über eine Viertelsmeile Breite, und in der Mitte der Meerenge ist hier eine Felseninsel, von beynahe drey Stadien Höhe und zweyhundert Schritte im Durchmesser. Diese Insel ist nur wenig vom asiatischen Continent entfernt, und der inne liegende Meeresarm ist wegen Untiefen nur mit Kähnen zu befahren; allein zwischen der Insel und der amerikanischen Küste ist ein tiefer, wenn auch noch keine Viertelmeile breiter Canal, wo zwey bis drey Fahrzeuge neben einander schiffen können. Die Ufer der Insel sind niedrig, und man könnte durch da erbaute Forts den Canal so verengen, daß er selbst mit Büchschüssen zu bestreichen wäre. Eben so könnte man auch auf der andern Seite der Insel ein Fort anlegen, die-

see

les mit Artillerie verſehen und ſo die Meerenge vertheidigen, die man ſelbſt durch eine Kette ſperren könnte, wenn die dortigen Strömungen nicht zu heftig wären.

XXVIII. Die Lage der Meerenge iſt ſo, daß drey einander gegenüber ſtehende Schildwachen Schiffe auf dreyßig Meilen weit im Nordmeer erkennen, und durch Feuer Signale die Feſtung im Hafen davon benachrichtigen könnten, um ihnen, wenn ſie feindlich, den Eingang zu verwehren; auch könnte man im Hafen immer zwey Schiffe bereit halten, die den ankommenden zwischen den Fellenwänden den Weg verſperrten, wozu immer Zeit ſeyn würde, da dieſe auf den Eintritt der Fluth warten müſſen. Während jene Schiffe die ankommenden aufhielten, würden dieſe durch die Kanonen der Forts beſchoſſen; auch bey mehreren feindlichen Schiffen würde dies der Fall ſeyn, da wegen der dortigen Untiefen, nicht mehr als zwey oder drey auf einmal einfahren können.

XXIX. Fürchtete man die von Süden ankommenden Schiffe (woran jedoch nicht zu denken iſt) ſo könnten; da die Meerenge dort zwey einander gegenüber in Aſien und Amerika liegende Anhöhen hat, Schildwachen eben ſo wie auf der andern Seite die ankommenden Schiffe entdecken, und der Weg mit denſelben Vorſichts-Maßregeln gegen alle feindliche Schiffe geſperrt werden, ſo daß die freye Schifffahrt datinnen, und die damit verknüpften großen Vortheile, einzig den Spaniern vorbehalten bleiben. Ich zweifle, ob es in der ganzen bekannten Erde einen

Erde einen Hafen gibt, der wie dieser eine leichte Communication mit allen Theilen der Welt hat, daß man von hier aus überall hinschiffen kann; auch läßt es sich voraussehen, daß dieses Land mit der Zeit sehr reich und sehr bevölkert werden wird.

XXX. Etwas schwierig ist es, die nördliche Einfahrt der Meerenge aufzufinden, weil die ganze Küste von Morgen nach Abend läuft und sich die zwey jene bildenden Spitzen gegenseitig bedecken, so daß man bey der Einfahrt in die erste Wendung, die von Nordost nach Südwest geht, das Südmeer nicht sieht; das ist auch die Ursache, warum die Meerenge erst vor kurzem aufgefunden worden ist. Auch waren wir wirklich einige Tage dort, ohne die Meerenge zu kennen, wiewohl wir eigentlich schon darinnen waren; geleitet durch eine gute Relation von *Jean Martinez*, eines portugiesischen von *Algarva* gebürtigen Piloten, eines sehr alten erfahrenen Mannes; nur die Berg-Reconnaissancen, die ich nahm, um ein zweytesmal dahin zurückkehren zu können, fehlten in jener.

XXXI. Da wir wußten, daß sich die Meerenge unter 60° nördl. Br. finden müsse, so blieben wir bey der dort sich sehr von Morgen nach Abend erstreckenden Küste, in Zweifel; der Pilote glaubte nach seiner Rechnung, \*) daß wir noch über hundert

\*) Im Italienischen heisset es: „e pareva al piloto che vi mancassero piu di cento leghe, secondo il calcolo che tenea nel viaggio;“ aber in der zugleich mit von Hrn. *Amoretti* herausgegebenen französischen Uebersetzung, *Mon. Corr. XXVI. B. 1812* F f lautet

dert Meilen von der Meerenge entfernt seyn müßten, allein mir schien es, daß wir schon dort wären, wie es denn auch wirklich der Fall war. Denn als ich in die Schaluppe stieg um die Küste zu befahren, zog mich die Strömung in die Meerenge hinein, die auf diese Art entdeckt wurde. Die Ursache, die mich glauben liess, daß ich mich in der Meerenge befände, waren die großen vom Lande her kommenden Strömungen, die das Schiff, wenn wir ziemlich entfernt von der Küste beygelegt hatten, oft nahe daran hin führten, und eben so wieder entfernten.

XXXII. Unter den die Meerenge an der asiatischen Seite begränzenden Bergen, zeichnet sich besonders ein sehr hoher weißer Felsen aus. Dieler Felsen, welcher unersteiglich ist, hat auf der höchsten Spitze drey große Bäume; zu beyden Seiten bilden Berge zwey tiefe Thäler. Eine Meile von der westlichen Seite der Mündung der Meerenge, befindet sich ein hoher, kahler Felsen, welcher zur Zeit der Ebbe nur drey Ruthen vom Lande entfernt zu seyn scheint. An der östlichen Mündung findet man einen schönen, großen von Bäumen umgebenen Fluß; wir nahmen hier Wasser ein, da wir in der Mitte eine Einbucht mit zwey großen spitzigen Felsen fanden. In der Entfernung einer Meile gibt es

lautet die Stelle so: "il paroïssoit au Pilote qu'il s'en falloit encore plus des cent lieues, avant que nous fussons dans le detroit, selon la mesure de la hauteur prise dans la route." Die Differenz ist wesentlich. Ich habe aus einem nächter beygebrachten Grunde die italienische Lesart für die wahrscheinlichste gehalten. v. L.

es einen andern Fluß, allein ohne Bäume. Die asiatischen Berge, von Norden aus gesehen, sind sehr hoch und fast durchgängig mit Tannen bewaldet; allein die auf der amerikanischen Seite sind niedrig mit nur kleinen Bäumen. So viel wir wahrnehmen konnten, waren weder auf der einen noch der andern Seite Fruchtbäume vorhanden.

XXXIII. In dem Hafen, wo wir vor Anker gingen, der, wie wir vorher bemerkten, im Südmeer liegt, blieben wir vom Anfang April bis Mitte Junius. Um diese Zeit sahen wir aus dem Südmeer ein Schiff von 800 Tonnen nach der Meerenge zu segeln; wir griffen anfangs zu den Waffen, allein da wir uns gegenseitig für friedliche Reisende erkannten, so erhielten wir von den Matrosen etwas Waaren von ihrer Ladung. Sie hatten deren eine große Menge, und alle waren, so viel wir wahrnehmen konnten, denen ähnlich, die wir aus China erhalten, wie Brocate, Seide, Porcellain, Federn, auch andere kostbare Sachen, als gute Steine, Perlen und Gold. Die Schiffsmannschaft schienen uns Russen oder Hanseaten zu seyn, das heist solche, die sich in dem Meerbusen St. Nicholas oder den Hafen St. Michael aufhalten. Um uns einander verständlich zu machen, mußten wir lateinisch sprechen, welches mehrere von ihnen eben so wie die unsrigen wußten. Sie schienen uns christlicher, wenn auch nicht katholischer, doch lutherischer Religion zu seyn. Sie erzählten, daß sie aus einer großen, etwa hundert Meilen von der Meerenge entlegenen Stadt kämen, die, wenn ich mich anders recht entsinne,

*Robr* heiße; die Stadt gehöre dem König der Tartarey an, und es sey dort ein großer Hafen und schiffbarer Fluß. Nach ihrer Angabe befand sich noch ein Schiff ihrer Nation in denselben Hafen. Bey dem Mißtrauen, welches uns die Fremden zeigten, war es unmöglich, weitere Nachrichten von ihnen zu erhalten, weshalb wir uns denn auch bald trennten. Da es nun Zeit war, wieder zurück zu kehren, so ließen wir das Schiff bey der Strasse zurück, und segelten wieder durchs Nordmeer nach Spanien. Wahrscheinlich gehörte das Schiff den Hanseaten, die bey ihrem Aufenthalt unter 72° nördlicher Breite, sehr leicht jene Meerenge beschiffen können.

So weit *Maldonado's* Relation. Wir wollen es nun versuchen, das heraus zu heben, was über das authentische oder fabelhafte dieser Reise zu entscheiden vermag. Über die Person des Seefahrers selbst, dessen in andern von Schiffahrten handelnden Werken keine Erwähnung geschieht, war der Herausgeber, Herr *Amoretti*, so glücklich, in *Nicolao Antonio's Bibliotheca Hispania* einige Nachrichten aufzufinden. Dort heißt es (P. II. T. II. p. 3) "*Laurent Ferrer Maldonado widmete sich der militärischen Laufbahn, studierte die dahin einschlagenden Wissenschaften und machte sich um Nautik und Geographie verdient. Er schrieb ein Buch unter dem Titel: „Imagen dell mundo, sopra la Esfera, Cosmografia, y Geografia, y arte de Navegar, Compluti ap. Joannem Garfiam 1626 in 4°." Dann „Relacion del descubriemento de l'Esirecho de Anian, hecho por el Autor;" Ich sah, erzählt der Bibliograph,*

*graph; diese Relation handschriftlich, bey Don Jerome Mascaregnas, Ritter des königlich militärischen Ordens und nachher Senator des portugiesischen Rathes. Der Verfasser sagt, dass er diese Expedition im Jahre 1588 gemacht habe. Er gehörte nach der Angabe von Antoine de Leon in seiner Bibliotheca Indica, unter die Zahl derer, die unsern, die indischen Angelegenheiten verwaltenden Senatoren, Hoffnung zu Construction einer Boussole machte, die den gewöhnlichen Abweichungen nicht unterworfen wäre, und eben so zu Auffindung einer Methode, die Länge zur See zu bestimmen; allein das Resultat entsprach dem darauf verwandten Geld- und Mühe Aufwand nicht."*

Übrigens scheinen Herrn *Amoratti's* Versuche, noch sonst etwas über diesen Reisenden und dessen so merkwürdige nordwestliche Schiffahrt aufzufinden, eben so fruchtlos, wie die unsrigen gewesen zu seyn; mehrere ältere Werke, und namentlich die von *Ramusio*, *Hackluyt*, und *Purchas*, welche wir zu diesem Endzweck durchblättern, gewährten nicht den mindesten Aufschluss. Ein Zeugniß von *Maldonado's* Zeitgenossen selbst über die Glaubwürdigkeit seiner Fahrt, scheint also nicht vorhanden zu seyn; doch kann dies im mindesten nicht gegen ihn beweisen, da vielleicht nähere Notizen darüber in den uns unzugänglichen Spanisch - Portugiesischen Archiven vorhanden sind. Um also mit Bestimmtheit darüber entscheiden zu können, ob durch *Maldonado's* Reise die Möglichkeit einer nordwestlichen Durchfahrt wirklich bewiesen ist, müssen wir



wir uns lediglich an seine Relation selbst halten, und es untersuchen, in wiefern es wahrscheinlich ist, daß er die angeblich beschifften und darinnen beschriebenen Gegenden aus eigener Ansicht kennt oder nicht. Darüber wird theils seine eigene Cours-Bestimmung, theils die Vergleichung seiner Local-Beschreibungen, mit denen neuerer Schiffahrer, die bestimteste Auskunft geben.

Nach *Maldonado's* Angabe soll die Reise von Lissabon angetreten werden; nach neuern Bestimmungen ist die Breite von Lissabon  $\overline{=}$   $38^{\circ} 42'$  Länge  $\overline{=}$   $11^{\circ} 29'$  westl. von Paris. Werden die Angaben der Schiffsroute zusammen gestellt, und daraus in Verbindung mit der eben bemerkten Lage von Lissabon, als erster Ort der Schifffahrt, Länge und Breite der vom Schiffe berührten Punkte berechnet, so ist das Resultat folgendes:

| Schiffs-Route nach <i>Maldonado's</i> Angabe |                |                        | Ort des Schiffes nach Vollendung der angegebenen Route. |                         |
|--|----------------|------------------------|---|-------------------------|
|  | Länge des Wegs | Richtung des Laufs     | Nördliche Breite  | Länge westlich v. Paris |
| 1  | 450 Meil.      | N. W.                  | 59, 9   | 44, 0                   |
| 2  | 130 —          | W.                     | 59, 9   | 61, 3                   |
| 3  | 80 —           | N. W.                  | 63, 7   | 69, 3                   |
| 4  | 120 —          | N.                     | 71, 7   | 69, 3                   |
| 5  | 90 —           | N. W.                  | 75, 9   | 84, 2                   |
| 6  | 350 —          | W. $\frac{1}{2}$ S. W. | 71, 4   | 162, 5                  |
| 7  | 440 —          | W. S. W.               | 60, 2   | 227, 9                  |
| 8  | 100 —          | S. Q.                  | 55, 5   | 236, 7                  |
| 9  | 120 —          | W.                     | 55, 5   | 250, 7                  |

Um möglichen Einwürfen gegen diese Berechnung zu begegnen, müßen wir eine Bemerkung über die Annahme

Annahme der *Meilen* Grösse beyfügen; offenbar sind dies geographische Meilen, 15 auf den Breitengrad gerechnet, denn damit stimmen *Maldonado's* Angaben bis zur Baffins-Bay in Länge und Breite, und dann ferner in der Breite, vollkommen überein. Trägt man nun diese Ortsbestimmungen auf einer Karte oder einem Erd-Globus ein, so findet sich, daß die Gegenden, wohin *Maldonado's* Schiff, nach seinen eignen Angaben kommen mußte, folgende sind:

1. Genau im Parallel der östlichen Spitze von Grönland, an das sogenannte Freeland älterer Karten, zwischen Cap Farewell und Staaten Hoek.
2. Fünf Grad westlich vom Cap Chidley, bey Black Head, am Anfang der Hudsonsstraße.
3. Im Meridian vom Cap Walsingham; ein Grad südlicher als dieses.
4. In der Davidsstraße, beym Anfang der Baffins-Bay.
5. In der Baffins-Bay, im mittlern Parallel zwischen Aldermann Jones Sund und James Lancaster Sund; von der Küste etwa noch 18 Meilen entfernt.
6. Hart am Eis-Cap, nördlich von der Behrings-Straße, dem nordwestlichen Punct von Cooks und Kings Untersuchungen.
7. Mitten in die Tartarey, ins Parallel von Ochotz und Indomskoy; etwa 60 Meilen westlich von Ochotz.
8. Ins hohe Gebirge Stannow, wo der Aldan entspringt, im Parallel von Udskey; Land der Tungusen.

9. In

9. In die Provinz Nertschinsk, etwa 4° westlich von Peking, im Parallel des nördlichen Ende vom Baikal-See.

Sehen wir jetzt davon ab, daß *Maldonado* nach Maßgabe seiner Course von 1—7 nicht in der Behringsstraße, sondern 6 Grad südlicher und 65 Grad westlicher sich befinden mußte, und nehmen im Gegentheil mit Herrn *Amoretti* an, daß er wirklich in jener Straße war, und von da aus die Routen 8 und 9 machte, so ändern sich natürlicherweise die Punkte, zu denen er dann gelangen mußte. Allein ehe wir zu dieser Bestimmung übergehen können, muß eine Zweydeutigkeit bemerkt werden, die bey der Cours-Angabe von Nr. 8. statt findet. In den zwey von dem Herausgeber besorgten Übersetzungen, in italienischer und französischer Sprache, ist dieser Cours ganz verschieden angegeben. Im Italienischen heißt es (S. 14) „Allorche uscimino da „quello stretto, ed'entrammo nel Mar Grande, andammo, costeggiando l'America pel tratto d'oltre „cento leghe, colla prora al sudest, finche ci trovammo a 55° di latit. bor.“ Allein der französische Text hat dafür (S. 8): „Ayant la proue au Sud-Ouest.“ Wahrscheinlich ist die italienische Leseart die richtige, indem bey der andern die Bedingung des „costeggiando l'America“ ganz unmöglich wäre. Um aber jeder Auslegung Gnüge zu thun, wollen wir die Resultate beyder Cours-Angaben beybringen;

Machte (nach dem französischen Text) das Schiff von der Behringsstraße aus erst einen südwestlichen Cours von 100 Meilen und dann einen westlichen

von

von 120 Meilen, so mußte es bey erstern die *Laurentii*-Insel mitten durchschneiden und in die Nachbarschaft der Insel *Gore* oder *Matthäi* kommen, bey dem zweyten aber in der Nähe des Vorgebirges *Opukinskoy* (Karte von *Sarytschew*) seyn. Nimmt man aber, wie es wahrscheinlich der Fall ist, die italienische Lesart als die richtige an, so fällt der Ort des Schiffes bey dem ersten südöstlichen Cours, einige Grade südlich unter *Bay Norton* ins Continent von Amerika, und bey dem zweyten westlichen, ins hohe Meer, noch mehr als 100 Meilen von der asiatischen Küste entfernt.

Wenn mit einem südwestlichen Cours *Maldonado's* Angabe, längs der Küste von Amerika hingeschiff zu seyn, ganz unvereinbar ist, so finden sich bey Annahme eines südöstlichen nicht minder Schwierigkeiten; nach der heutigen Configuration des dortigen Continents, so wie es von den besten und neuesten russischen und englischen Karten dargestellt wird, konnte ein solcher Cours die Küste nur in einem District von etwa zwanzig Meilen berühren, da sich diese dann bis zur *Nortons-Bay* ganz östlich und von da südwestlich zieht; auch paßt eben diese hier befindliche, einen ziemlich tiefen Einschnitt ins Land bildende Bucht, nicht zu *Maldonado's* Beschreibung dieses Küsten-Districts, von dem er sagt, (S. 14) *„e in tutta quella costa non vedemmo ne „abitatori, ne alcun'apertura, che fosse indicio d' „no stretto.“*

Allein sehr unnöthig ist eine längere Discussion darüber, in wiefern bey der als Abfahrts-Punct angenommenen Behringsstraße *Maldonado's* angegebenen

benen Reise-Routen (8 und 9) mit der Configuration des dortigen Continents vereinbar sind oder nicht, da hier ein irriger Vorderatz alle Folgerungen gleich unrichtig machen würde.

Denn wenn wir es bis jetzt mit Hrn. *Amoretti* annahmen, daß *Maldonado* sich wirklich in der Behringsstraße befunden und von da aus seine weitere Schifffahrt nach Amerika und Asien gemacht habe, so war dies eine falsche Annahme, die wir ganz unberücksichtigt gelassen haben würden, hätte es uns nicht der Vollständigkeit wegen erforderlich erschienen, auch die unter dieser Voraussetzung sich ergebenden Resultate einer Discussion zu unterwerfen. Daß *Maldonado* nicht von einem Lande unter  $66^{\circ}$  nördl. Breite, also nicht von der Behringsstraße, sondern von einem Lande unter 59 bis  $60^{\circ}$  Gr. N. Br. spricht, das setzen des erstern eigne Angaben wohl außer allen Zweifel. Drey mal sagt dies *Maldonado* mit klaren Worten selbst; S. 13 „*lo stretto che scoppimmo a  $60^{\circ}$  di lat. bor.*“ Dann S. 16 wo von dem Hafen an der Mündung der Meerenge die Rede ist: „*Vero è che questa regione è posta a  $59^{\circ}$  di lat. bor.*“ und ferner S. 14: „*Andammo cosleggiando l'America per tratto d'oltre cento leghe colla prora al sudest, finche si trovammo a  $55^{\circ}$  di latit. bor.*“ Allein die Breite von  $55^{\circ}$  konnte bey einer südöstlichen Schifffahrt nur bey einem unter 59 bis  $60^{\circ}$  gelegenen Abfahrtpunct erreicht werden.

Nun sucht zwar der Herausgeber zu beweisen, daß wenn auch *Maldonado* die Meerenge unter dem  $60^{\circ}$  Gr. der Breite vermuthet, er solche doch in der That unter  $65 - 66^{\circ}$  nördl. Br. aufgefunden habe,  
weil

weil es in der Relation heißt, daß der Pilote sich noch 100 Meilen davon entfernt geglaubt habe. Allein in wiefern diese Vermuthung zulässig und haltbar ist, das mögen unsre Leser aus folgendem beurtheilen. Zwischen der italienischen und französischen Übersetzung kömmt hier wieder ein wesentlicher Unterschied vor; im französischen heißt es S. 15: *„Il paroïssoit au pilote qu'il s'en falloit encore plus de cent lieues, avant que nous fussions dans le détroit, selon la mesure de la hauteur prise dans sa route“* im italienischen aber S. 21: *„e pareva al piloto che vi mancassero più di cento leghe, secondo il calcolo che tenea nel viaggio.“* Glücklicherweise wird hier späterhin (S. 71) auch der spanische Text dieser Stelle beygebracht, und da es hier heißt: *„Porque jáviamos haverlo de hallar (l'estrecho) en 60 grados de altura, por ser a quella costa muy larga de l'est oeste, nos hecho estur en dudas, tanto que el piloto le parecio no haver elegido a el por mas de cien leguas, segun el punto que tenia en su derroto“* so entscheidet dies ganz bestimmt für die Richtigkeit der italienischen Übersetzung. Allein diese kann doch keinesweges so ausgelegt werden, als habe sich das Schiff bey Auffindung der Meerenge 100 Meilen nördlicher befunden, sondern jene Stelle sagt offenbar weiter nichts, als daß sich der Pilote bey seiner Schiffer-Rechnung um 100 Meilen geirrt habe. Auch gibt eine Entfernung von hundert Meilen bey W. S. W. Cours nicht 5 — 6° sondern nur 2,°6 Breiten-Unterschied. Schwerlich ist es auch denkbar, daß sich ein Schiffs-Capitain zehn Wochen lang (April bis Mitte Junius) an einem Ort aufhalten,

ten, und immer um  $6-7^{\circ}$  in seiner Breite irrig seyn könne, wie dies der Fall hätte seyn müssen, wenn sich *Maldonado* wirklich in der Behringsstrasse, also zwischen  $65-66^{\circ}$  nördl. Br. befunden hätte, während er beständig von  $59-60^{\circ}$  spricht. Eine solche Unwissenheit ist bey einem spanischen Schiffs-Capitain, und auf einem spanischen Schiff um so weniger voraus zu setzen, da schon nach einer im Jahre 1527 von *Carl V.* gegebenen Verordnung keiner als Pilote nach Amerika abgehen sollte, der nicht vorher genau geprüft und in nautischen Kenntnissen, Behandlung des Astrolabiums, Quadranten, Beobachtungen von Sonnenhöhen u. s. w. erfahren gefunden worden wäre. (*Herrera Hist. general. Dec. IV. p. 36*).

Allein wollte man auch noch alle diese Beweise für unzureichend halten, so kann doch der Umstand, daß der längste Tag in jener Gegend zu *achtzehn und einer halben Stunde* angegeben wird, nicht den mindesten Zweifel darüber übrig lassen, daß *Maldonado* nicht in der Behrings-Strasse war, sondern an einer Küste unter  $59$  Grad Breite sich befand. „*In questo paese,*“ heist es S. 16 „*il piu lungo giorno della state è di ore  $18\frac{1}{2}$ , e la minor notte è di ore  $5\frac{1}{2}$ ; ed eguale è il piu breve giorno dell' inverno.*“ Da sich nun die Expedition bis im Junius an jenem Punct aufhielt, und da nur den längsten Tag zu  $18\frac{1}{2}$  Stunde fand, während in der Behringsstrasse die Sonne nur eine ganz kurze Zeit in diesem Monat unter dem Horizont verschwinden kann, so ist es wohl ganz außer Zweifel, daß der Hafen, in welchem *Maldonado* vom April bis Junius verweilte, nicht in jener Meerenge, sondern unter  $59^{\circ}$  N. Br. lag. Trägt man

man nun von da aus die oben unter 8 und 9 angegebenen Schiffs-Routen ein, so werden freylich etwas anomalische Resultate erhalten; denn bey einem süd-östlichen Cours von 100. Meilen müßte das Schiff die Halbinsel *Unalaschka* entweder durchschnitten oder umsegelt haben, und dann, ganz im Widerspruch mit *Maldonado's* Angabe, gerade in die Gegend des amerikanischen Continents gekommen seyn, wo eine Menge von tiefen Canälen und Einbuchtungen, bis zu *Vancouvers* Untersuchungen die Existenz der fameusen Meerenge von *Fuca* vermuthen ließen; von da aus aber würde eine westliche Route von 120 Meilen das Schiff keinesweges, wie in der Relation angegeben wird, an das asiatische Continent, sondern mitten unter die *Aleuten*, noch zweyhundert Meilen von jenem entfernt, gebracht haben.

Noch kommen in den Schiffs-Routen von Labrador bis zum stillen Meer, so wie sie die Relation angibt, ein paar Puncte vor, die als außerordentliche Erscheinungen ebenfalls nicht mit Stillschweigen übergangen werden dürfen. Die Course von Grönland aus bis zum 75° N.Br. in der Baffins-Bay stimmen mit unsern heutigen Bestimmungen gut überein; allein dann will *Maldonado* gerade da durchgeschifft seyn, wo *Baffin* nach zweymaliger Beschiffung keinen Canal, sondern uur eine große Bucht gefunden hatte. In den zwey auf einander folgenden Jahren 1615 und 1616 war *Baffin* dort, und schrieb dann in einem Brief an *Wostenholm* (der *one of the Chief Adventurers for the Discovery of a Passage to the Northwest* genannt wird, *Purchas his Pilckrims* T. III. pag. 843) „as namely  
„the-



„there is no passage, nor hope of Passage in the north of Davis streights, we having coasted all or near all the circumference thereof and find it to be no other than a great Bay.“ Und eben so heist es an einem andern Ort als Resultat der vollendeten Küsten-Schiffahrt (T. V. p 820.) „Thus we see Fretum Davis is no a passage, but a bay, and uncertaine what that of Hudson is, the most of which is discovered impossible.“ Gerade die ganze Küste, wo *Maldonado* durchgesegelt seyn will, hat *Baffins* beschrift, und mehrere der dortigen Punkte benannt. Da *Baffin* im Laufe dieser Reisen, Beweise einer sehr ausgezeichneten nautisch - astronomischen Geschicklichkeit gegeben hat, so glauben wir mit Recht, Gewicht auf dessen Zeugnisse legen zu können. Ist *Maldonado's* Durchschiffung der *Baffins - Bay* unwahrscheinlich, so ist seine westsüdwestliche Cours-Angabe von 71° bis zu 60° nördl. Br. im stillen Ocean, geradezu unmöglich, indem er auf diese Art von dem bey der Behrings-Strasse, nach *Cooks* sehr zuverlässigen Bestimmungen, wenigstens bis zum 71. Gr. reichenden americanischen Continent, ganze eilf Breiten Grade völlig abgeschnitten oder durchsegelt haben müßte. Gleich unmöglich ist die Schnelligkeit, mit welcher *Maldonado* den Weg von der *Baffins - Bay* bis ins stille Meer zurück gelegt haben will. Anfangs März verließ das Schiff die sogenannte Labrador-Strasse (p. 12). segelte von da im grossen Ocean, machte da eine funfzehntägige Fahrt (p. 15) und ging dann in einen Hafen an der Mündung der Meerenge *Anian*, wo sie von Anfang April bis Mitte Junius blieben (p. 17—22). Also hätte

in

in einem Zeitraum von höchstens 12 bis 15 Tagen das Schiff den Weg von Baffins-Bay bis zur Straſſe Anian, der nach *Maldonado's* Angabe 790 Meilen beträgt, gemacht, hiernach täglich mehr als 50 Meilen durchsegelt, und dies in einem ganz unbekannten Meere, in einer Breite von  $75^{\circ}$  —  $66^{\circ}$ , und noch überdies im Monat März! Die etwa auf dreyſſig Tage angegebene Zeit der Rückfahrt, ist für jene Meere wenigstens höchst unwahrscheinlich, und wenn es dann S. 13 heisst, dass die Sonne wieder untergegangen sey, als sie zum zweytenmal zur Beschiſſung der Labrador-Straſſe zurück gekehrt wären, so ist dies eine neue Unmöglichkeit, da im Junius bis Mitte Julius die Sonne in den Parallelen von 70 bis  $75^{\circ}$  Grad beständig über dem Horizonte bleibt.

Mit uns sind wahrscheinlich unsere Leser müde, der Aufzählung von Unmöglichkeiten und Unwahrscheinlichkeiten der *Maldonado'schen* Relation, und es ist Zeit, die einzelnen Resultate unserer Discussion zusammen zu stellen, um daraus ein Urtheil über den Werth und die Zuverlässigkeit jener ableiten zu können.

1. *Maldonado* gibt die Distanz von der Baffins-Bay bis zur Meerenge Anian zu 790 Meilen, oder die Längen-Differenz beyder Puncte zu  $144^{\circ}$  an; allein diese Längen-Differenz beträgt nur  $82^{\circ}$ , und da ein Fehler von  $62^{\circ}$ , oder mit andern Worten, ein Irrthum von 300 Meilen auf einen Weg von 500 so gut wie unmöglich ist, so ist es auch unmöglich, dass *Maldonado* bey der angegebenen Schiffahrt in die Behrings-Straſſe kommen konnte.

2. *Mal-*

2. Maldonado's angegebener Schiffs-Cours von  $71^{\circ} - 60^{\circ}$  p. 11 "*offia dai  $71^{\circ}$  di latitudine, si volge a ouest-sudouest, navigando cosi pel corso di 440 leghe, sino a toccare il  $60^{\circ}$  grado*" ist unmöglich, da dieser über einen grossen Theil des amerikanischen Continents geführt haben würde.

3. Es ist unmöglich, dass Maldonado unter dem  $66^{\circ}$  N. Br., oder in der Behrings-Straße war, da er nicht allein selbst dreymal die Breite seines dortigen Aufenthaltsortes zu  $59^{\circ} - 60^{\circ}$  bestimmt, sondern auch die Tageslänge im Monat Junius zu  $18\frac{1}{2}$  Stunde angibt, was nur unter  $59^{\circ} - 60^{\circ}$  N. Br. der Fall seyn konnte.

4. Es ist unmöglich, dass sich Maldonado am nord-westlichen amerikanischen Continent befand, indem die Entfernung von den asiatischen Küsten unter dem Parallel von  $55^{\circ}$  mehr als 300 Meilen beträgt, während es in der Relation heisst, dass solche mit einem westlichen Cours von 120 Meilen erreicht worden wären. p. 14: "*Onde avendo percorso un tratto di 120 leghe in questa direzione, scoprimmo una grandissima terra, con grandi giogaje di monti, ed una costa longa e continua.*"

5. Maldonado's Angaben über die Zeit seiner Abreise aus der Baffins-Bay, seiner Ankunft im stillen Ocean und seinem Aufenthalt in der angeblichen Mündung der Behrings Straße sind falsch, da es unmöglich ist, dass er einen Weg von 790 Meilen in Zeit von 12—15 Tagen zurück gelegt haben kann.

6. Eben so falsch ist die Angabe der Relation, dass das Schiff im Monat Junius und einen Theil  
des

*des Julius sich wieder an der Strasse Labrador befunden und dort die Sonne habe untergehen sehen, da dies in jener Jahreszeit und in den Parallelen von 70 — 75° nicht der Fall seyn kann.*

Der Entscheidung critischer Geographen geben wir es anheim, ob es eine übereilte oder unbegründete Schlussfolgerung von unserer Seite ist, wenn wir in Gemäßheit der hier dargestellten grossen Zahl von *unwahrscheinlichen, falschen und unmöglichen* in der *Maldonado'schen* Relation enthaltenen Angaben, mit Bestimmtheit behaupten, *dass Maldonado die ganze Schiffahrt von der Baffins-Bay zum stillen Ocean nie gemacht hat, nie in der Behringsstrasse war, und dass alles, was hierüber in seiner Relation enthalten, erdichtet und fabelhaft ist.*

Was vielleicht diese sonderbare Relation veranlasst hat, darüber werden wir am Schluss dieser Untersuchung noch eine Vermuthung beybringen.

Sehr abichtlich haben wir bis jetzt alle Local-Angaben in der Relation von *Maldonado*, und alle Gründe, die daraus für oder wider deren Glaubwürdigkeit herzuleiten sind, unberücksichtigt gelassen, und unsere eben aufgestellte Behauptung einzig auf sehr einfache Rechnungs-Resultate und auf allgemeine Naturgesetze gegründet. Allein da der Herausgeber auf die Übereinstimmung von *Maldonado's* topographischen Angaben mit denen neuerer Reisenden, einen bedeutenden Werth zu legen scheint, so dürfen wir diesen Gegenstand ebenfalls nicht ganz mit Stillschweigen übergehen. In den von Herrn *Amoretti* beygefüigten Anmerkungen heisst es (S 67)

*„Questa costante uniformità fra la relazione di*

*Mon. Corr. XXVI. B. 1812.*

G g

*Mal-*

*Maldonado, e i giornali de' navigatori che gli succedono, nel-descrivere le cose vicine allo stretto d'Anian, bastar deve a persuaderci, che il primo è veramente stato in que' luoghi, e che sincera è la sua relazione."*

Legt man die neuesten und besten Beschreibungen jener Gegenden von *Cook*, *Clerke*, *Sauer* und *Sarytschew* zum Grunde, so müssen wir gerade die entgegen gesetzte Behauptung aufstellen, daß nämlich zwischen den Angaben von *Maldonado*, und denen jener neuern Seefahrer, über Configuration des Terrains, Klima, Vegetation, Thiere und Producte, nirgends Übereinstimmung, sondern fast überall Abweichung statt findet. Nach der Relation soll die Küste bey der nördlichen Mündung der Meerenge von Ost nach West laufen, und beyde Spitzen einander bedecken, während doch bekanntlich die Meerenge ganz offen ist, und unmittelbar von Süd nach Nord führt. Herr *Amoretti* hält es für einen sehr wesentlichen Umstand, daß *Maldonado* einer an der südlichen Mündung der Meerenge befindlichen Insel erwähnt; allein dafür, daß letzterer wirklich in jener Gegend gewesen sey, beweist dies wohl eben nicht, indem er sonst wenigstens drey, wenn nicht gar vier Inseln hätte angeben müssen, als deren so viel es dort in der Wirklichkeit gibt: auch paßt *Maldonado's* Bezeichnung, nach der dieselbe Felseninsel zweyhundert Schritt (ungefähr 500 Fufs) im Durchmesser und drey Stadien (wenigstens 1400 Fufs) Höhe haben soll, zu *Cook's* Beschreibung im mindesten nicht.

Nach

Nach *Maldonado's* Beschreibung und beygelegter Zeichnung hat die Meerenge eine Länge von 15 Meilen, sechsfach gebogene Küsten, so dals man gar nicht von einem Ende zum andern sehen kann, und ist an der nördlichen Mündung eine halbe Viertelmeile und an der südlichen eine Viertelmeile breit, während es dagegen aus neuern zuverlässigen Bestimmungen sehr genau bekannt ist, dals diese von zwey spitzig hervorspringenden Caps gebildete Meerenge, im eigentlichen Sinn gar keine Länge hat, und zwischen jenen Vorgebirgen, wo sich beyde Continente am meisten nähern, noch volle 15 Meilen breit ist.

In der Meerenge findet *Maldonado* Berge mit hoher bis ans Meerreichender Waldung, und besonders sehr hohe Bäume an der nördlichen Spitze der asiatischen Küste. Dem widersprechen die oben angeführten neuern Beschreibungen ganz. Von jener Gegend, heist es in *Cooks* dritter Reise T. II. p. 441. "*But I saw neither shrub nor tree, either upon the Island, or on the continent.*" P. 451 "*The country appeared to be exceedingly barren; yielding neither tree nor shrub, that we could see.*" T. II. p. 460 "*we could not perceive any wood upon it.*" P. 464 "*it was perfectly destitute of wood.*" T. III. 277 "*both are destitute of wood.*" Dasselbe bestätigt *Sarjtschews* Reise Bd. II. S. 99 "*Beide Ufer sind bergig und waldlos.*" S. 101 "*Die St. Laurentii-Bay . . . hat überall ein gebirgiges waldloses Ufer . . .*

In dem Hafen an der südlichen Mündung der Meerenge gab es nach jener Relation hohe Bäume mit Früchten, zum Theil den spanischen ähnlich, ja selbst Weintrauben und eine sehr schmackhafte

indianische Frucht *Lechies*, welche im temperirten Clima wächst. Der dortige Winter soll sehr gemäßigt und das Clima überhaupt nicht rauh seyn. Von alle dem steht in *Cooks* Reise nichts. Von Bäumen ist, wie wir schon vorher anführten, gar nicht die Rede und noch vielweniger von Früchten. Die Expedition von *Cook* war in zwey auf einander folgenden Jahren in der Behringsstraße, beschiffte wiederholt die Küsten beyder Continente, und schildert diese als nackend und unfruchtbar, so wie das Clima äußerst rauh; im Julius und August, den anerkannt heißesten Monaten des Jahres, stand der Thermometer selten über dem Gefrierpunct; im Julius war es bedeutend kälter als im August (*Cook* T. III p. 276 "*We found the month of July to be infinitely colder, than that of August*). Um wie vielmehr mußte dies also im April, May und Anfang Junius der Fall seyn.

Eben so erwähnt *Maldonado* Schweine, Büffel und Hirsche, alles Thier-Gattungen, die für jene Gegenden in *Cook*, *Säuer* und *Sarytschew* nicht genannt werden.

Gerade das eigentlich Charakteristifische jener Küsten, Wallrosse, Hunde, weisse Bären und Eiskfelder, werden von *Maldonado* nicht als bemerkenswerth angezeigt. Käme nicht des Auffallenden in dieser Relation so unendlich viel vor, so müßte der Umstand, daß durchaus des Eises auf dem Meere auch nicht mit einem Worte erwähnt wird, große Verwunderung erregen. Der Herausgeber sagt, daß *Maldonado* diese Reise in der günstigsten Jahreszeit vom März bis Julius gemacht habe, und da kein Eis  
habe

habe antreffen können, weil solches, von den zu dieser Zeit unaufgerhauten Flüssen noch nicht ins Meer habe geführt worden sey. Dafs das Eis nur in den Flüssen und nicht im Meere selbst entstehe, ist eine Voraussetzung, die in neuern Zeiten wohl von allen Naturforschern verworfen worden ist. Allerdings war *Cook* anfangs dieser Meinung, allein spätere Erfahrungen überzeugten ihn von dem Irrigen der Annahme. Die Gründe, die ihn zur Aenderung seines Urtheils veranlafsten, und die Überzeugung gaben, dafs das Eis im Meere selbst entstehe, sind so einleuchtend, dafs wohl kein Zweifel darüber vorhanden seyn kann. (*Cook T. II. p. 462.*) In den Jahren 1778 und 79 trafen *Cook* und *Clerke* jedesmal von 68° nördl. Br. an auf grofse Eismassen, und bemerken es dabey ausdrücklich, dafs die See im Julius noch weniger von Eise frey sey, als im August; „*as far as our experience went, it appears, that the sea to the north of Beerignsstraits is clearer of ice in August than in July, and perhaps in a part of Septbr. it may still be more free.*“ (*Cook T. III. p. 270.*) Die mit jenen Gegenden so vertrauten Tschuktschen halten die Schiffahrt über die Behrings-Strasse hinaus wegen Eis, allgemein für unmöglich. In *Sarytschows* Reise Bd. II S. 99 heifst es: „*Nach Versicherung der Tschuktschen ist es unmöglich, mit gröfsern Fahrzeugen dort durchzukommen, kaum dafs dies mit ihren Baidaren hart am Ufer gelinge.*“

Allein nicht blos neuere Reisen enthalten diese Klagen über grofse Eismassen in nördlichen Meeren; ältere Reisende, die beynahe gleichzeitig mit *Maldonado*



begründeten Geschichte dieses Bundes (*Sartorius Geschichte des hanseatischen Bundes*) nicht die allermindeste Spur von einem solchen hanseatischen Verkehr mit China, und dann trieben sehr wahrscheinlich die Hanseaten zu jener Zeit noch keinen Seehandel nach Archangel, da dieser erst im Jahre 1553 von dem Engländer *Hugh Willoughby* entdeckte Hafen bis zum Jahre 1602 beynahe ausschliessend von den Engländern befahren wurde. (*Scherer T. I. p. 47*). Auch heisst es in einem Protoçolle des Hansee Tages vom Jahre 1584 (*Sartorius Geschichte... B. III. S. 225*) dass man durch behüßige Massregeln der Fahrt um Norwegen auf Archangel Abbruch zu thun suchen wolle, und endlich ist es sehr wahrscheinlich, dass erst im Jahre 1603 und da ausschliessend den Lübeckern die Erlaubniss. ertheilt wurde, Niederlassungen zu Archangel zu etabliren. (*Sartorius Geschichte Bd. III. S. 237*).

Die geographischen Angaben der Relation über die Schifffahrt nach Archangel und dessen Lage, sind übrigens stark irrig; dem Orte selbst wird eine Breite von 72° gegeben, und behauptet, dass die Schifffahrt dahin aus dem Flandrischen Meere das Erreichen des 75. Grades erfordere, während der 72te dazu hinreicht, und Archangel bekanntlich im Parallel von 64.° 5' liegt.

Herrn *Amoretti's* Discussionen über die Frage, ob eine nordöst- oder westliche Umschiffung des amerikanischen oder asiatischen Continents überhaupt möglich, und in wiefern es wahrscheinlich sey, dass solche wirklich schon statt gefunden haben, sind von wesentlichem geographischen Interesse, indem wir hier manche ganz neue Facta kennen

nen lernen, die der verdienstvolle Herausgeber aus den handschriftlichen Schätzen der ambrosianischen Bibliothek zu Mailand zusammen zu sammeln bemüht gewesen ist. Mit Bestimmtheit werden von letztern jene Fragen bejahend beantwortet. Für den Augenblick ist es uns unmöglich, in eine critische Untersuchung aller hierher gehörigen Gründe, die für und wider die Sache sprechen, einzugehen, und wir müssen uns jetzt nur darauf beschränken, unsere individuelle Ansicht darüber, im allgemeinen und beweislos auszusprechen. Von allen Seefahrten, die zeither als solche angebliche nördliche Umschiffungen aufgeführt wurden, kann nach unsern Bedünken, nur die einzige des Colaken *Deschnew* im Jahre 1648 für *wahrscheinlich* gelten; allein auch gegen diese lassen sich noch Zweifel erheben: und da übrigens diese Fahrt nur in einer Baidare, oder doch in einem sehr kleinen Fahrzeug gemacht wurde, so kann solche noch bey weitem nicht, die Möglichkeit für größere Fahrzeuge beweisen. Ausserdem wird es von *Gualle* (1582), *Locke*, *Juan de Fuca*, (1592) *Martin Chake* (1579) *Melguer* (1660), *Cluny* (1745), *Uhlfeld* (1774) behauptet, daß sie aus dem atlantischen Ocean durch den Norden in stillen gekommen wären; allein alle glaubwürdig beweisende Papiere, fehlen darüber ganz, während es dagegen vollkommen constatirt ist, daß alle in frühern und spätern Zeiten von *Smith*, *Diggs*, *Weymouth*, *Knight*, *Cabot*, *Hudson*, *Barents*, *Thorne*, *Hall*, *Baffin*, *Jones*, *Bileth*, *Munk*, *Pickersgill*, *Young*, *Ellis*, *Dobbs*, *Middleton*, *Phips*, *Christopher*, *Norton*, *Billing*, *Cook*, *Clerke*,  
*Lap-*

*Laptieff, Schalauhoff etc.* unternommene Versuche solcher nördlichen Umschiffungen, durchaus scheiterten. Auch darf hier der gewiss sehr wesentliche Umstand nicht außer Acht gelassen werden, daß gerade alle Unternehmungen der berühmtesten, geübtesten Marins fehl schlugen, während sie dagegen Männern gelungen seyn sollen, deren Namen außerdem in den Annalen der Schifffahrt nur wenig bedeutend und wenig bekannt sind. Daß aber *Maldonado's* Schifffahrt, ganz abgesehen von der zuletzt erörternden Discordanz, seiner Local-Beschreibungen, keinen Beweis für die Möglichkeit einer nordwestlichen Umschiffung abgeben kann, das ist wohl, durch die oben (S. 443) aufgestellten sechs Resultate, die sich als Folgerungen seiner eignen Relation ergeben, außer allen Zweifel gesetzt.

Das große Mißverhältniß zwischen der sehr kleinen Zahl, als nördliche Umschiffungen geltender aber unverbürgt gebliebener Nachrichten; mit der großen Menge der ganz anerkannt verunglückten Unternehmungen dieser Art, verbunden mit dem, was wir durch hundertjährige Erfahrungen von dem rauhen unwirthbaren Klima jener Polar-Länder, von den ungeheuern perrennirenden Eismassen jener Meere wissen, und neuern Notizen, die es wahrscheinlich machen, daß sich das amerikanische Continent weit mehr nach Westen ausdehnt, als man zeither glaubte, hat uns die bestimmte Ueberzeugung von der Unmöglichkeit einer nördlichen amerikanischen oder asiatischen Umschiffung gegeben. Auch bey den schifffahrenden Nationen scheint eine solche Ansicht wohl jetzt die geltende zu seyn, da seit *Phlips* und *Cook's*

*Cook's Expeditionen*, keine wieder, so viel uns bekannt, zu einen ähnlichen Zweck ausgesandt wurde; denn *Vancouver's* und *Malaspina's* Reisen können nicht hierher gerechnet werden.

Wir versprochen vorher, noch eine *Vermuthung* darüber beyzubringen, was wohl die Veranlassung zu *Maldonado's* fabelhafter Relation gegeben haben könne, und wir eilen dies Versprechen in gedrängter Kürze zu erfüllen, um damit einen schon ohnedem zu lang gewordenen Aufsatz zu beschliessen.

Sucht nach dem Ruhme und den Vortheilen neuer Entdeckungen, erweiterter Besitz von fremden Ländern, Alleinhandel mit den reichen Gewürz-Inseln und Auffuchung des leichtesten Weges dahin, das war seit *Columbus* westlichen, seit *Gama's* östlichen Entdeckungen die herrschende Tendenz aller schiff-fahrenden europäischen Mächte. Zwar waren zwey Wege nach Ostindien bekannt, allein beyde die Um-schiffung der Südspitze des afrikanischen oder amerikanischen Continents verlangend, führten nur durch Umwege zum Ziel, und eine nordwest- oder östliche Schiffahrt schien grosse, noch unerreichte Vortheile zu versprechen. Damals wurde das Eigenthumsrecht auf unbekannte Länder gesichert, entweder durch den zutheilenden Ausspruch des Papstes, oder durch erste Entdeckung. Das letztere galt vorzüglich für die eine geistliche Oberherrschaft nicht anerkennenden Mächte, wie Holland und England, und die anerkannte Priorität der Entdeckung, war hiernach von wesentlicher Wichtigkeit. National-Eifersucht trug mit dazu bey, diese zu vermehren. Wer mit den Schriften von *Ramusio*, *Gomara*, *Bar-*  
ros,

ros, Purchas, und andern bekannt ist, dem wird es nicht entgangen seyn, wie sehr jeder Verfasser seiner Nation, die größte Summe von Entdeckungen zu vindiciren sucht.

Fast mehr als mit jeder andern Entdeckung war dies mit der nordwestlichen Umschiffung des neuen Continents der Fall; Traditionen solcher angeblich gelungenen Fahrten gibt es unter allen Schiffsfahrenden Nationen. Die Trennung des asiatischen und americanischen Continents war früh bekannt, denn schon auf Karten aus dem 16. und 17. Jahrhundert, also weit vor *Behrings* Entdeckung, kömmt das jene scheidende *Fretum Anjan* vor; woher dieser Name, woher die Kenntniss jener Meerenge stammt, das liegt im Dunkeln. Die Entdeckung von Japan im Jahre 1542, dieses reichen nördlich asiatischen Landes, verdoppelte den Wunsch zu Auffindung einer neuen Bahn, und mit erhöhtem Eifer ward diese gesucht. Groß wäre die Verkürzung der Schifffahrt gewesen, wenn solche durch die Polar-Länder möglich gefunden, denn mehr als die Hälfte des ungeheuern Wegs, der südlichen Umschiffung des alten oder neuen Continents, wäre da gewonnen worden. Auch vervielfältigten sich seit jener Zeit die Expeditionen nach Norden. Engländer und Holländer waren es hauptsächlich, die es vielfach versuchten, an den nordwestlichen Küsten von Amerika eine Durchfahrt zu finden. Weit seltner wagten sich Spanier in jene rauhen Meere; allein wie gern sich diese auch den Ruhm einer solchen neu entdeckten Schifffahrt angemast hätten, darüber enthält der schon oben angeführte Brief von *Baffin* an *Wostenholme*

holme eine merkwürdige Stelle. *Purchas his Pilgrims* T. III. pag. 843 heisset es: „Neither would „the vain glorious Spaniard, have scattered abroad, „so many false maps and Iburnals, if they had not „been confident of a passage this way (nordwest- „lich), that if it had pleased god, a passage had „been found, they might have eclipsed the worthy „praise of the adventurers and true discoverers; and „for my owne part, I would hardly have believed „the contrary, untile my eyes became wittness of „that I desired not to have found, still taking occa- „sion of hope on every little likelihood, till such ti- „me as we had almost coasted, the circumference of „this great Bay.“

Unter die merkwürdigsten Fahrten, welche zu Ende des sechzehnten Jahrhunderts für jenen Zweck unternommen wurden, gehören die von *Hudson*, *Davis* und *Forbisher*. Fast gleichzeitig geschahen die letztern, mit *Maldonado's* angeblicher Fahrt, und waren diesem, wie man aus seiner Relation sieht, wahrscheinlich nicht unbekannt. Der Glaube an die Möglichkeit einer solchen Durchfahrt, war damals noch allgemein herrschend, und der Gedanke, daß eine solche durch die oben genannten Seefahrer wohl aufgefunden werden könnte, war wie wir vermuthen, die Veranlassung von *Maldonado's* erdichteter Entdeckung. Die Quellen, welche letzterer bey Entwurf seiner Relation wahrscheinlich benutzte, scheinen uns folgende zu seyn: Bis zur *Baffins-Bay* sind *Maldonado's* Angaben so gut und richtig, als solche vom damaligen Zustand der Geographie und Nautik, nur immer verlangt werden können. Daß

er eine Reise bis in jene Meere wirklich gemacht hat und da jene Data gesammelt, ist wahrscheinlich, wiewohl es auch nicht unmöglich wäre, daß er aus den zu jener Zeit von den amerikanischen nordöstlichen Küsten schon vorhandenen Notizen, jene richtigen Cours-Angaben abstrahirt haben könnte. Erst von der Baffins-Bay an, werden seine Beschreibungen irrig und seine Distanz-Bestimmung von da bis zur Behrings Straße ist um 62 Längen Grade falsch. Daß *Maldonado* diese Schifffahrt nicht selbst machte, nehmen wir nach dem vorausgeschickten als unbezweifelt an, und nothwendig mußte er durch ältere Relationen, zu jener so stark irrigen Angabe, veranlaßt worden seyn; was aber letztern bestimmte, die Längen-Differenz zwischen der Baffins-Bay und der Behrings-Straße statt 82° zu 144° anzunehmen, das läßt sich vielleicht aus folgendem erklären: Im Jahre 1542 wurde Japan von den Portugiesen entdeckt, und alle Nachrichten von jenem Lande mußten *Maldonado*'n, als einem Spanier, zu Gebote stehen; wurde auch die dortige Meerenge, *Vries*, erst später entdeckt, so war doch gewiß schon im Jahre 1588 manches von den Canälen im japanischen Meere bekannt. Wahrscheinlich hatte *Maldonado* die Relation irgend eines portugiesischen Seefahrers von jenen Gegenden und Meeren, bey Entwerfung der seinigen vor Augen; wenigstens paßt alles, was er vom Lande, Producten, Klima und Configuration der Meerenge sagt, weit mehr für das japanische Reich, als für die Behrings Straße. Allein seit jener Zeit wurde, wie Stellen älterer Reisebeschreibungen und hauptsächlich ältere Landkarten zeigen, die

die angebliche Meerenge zwischen *Sachalin* und der *Tartarey* mit der Meerenge *Anian* verwechselt, und die Längen Differenz zwischen dieser und der *Baffins-Bay* wird überall so angegeben, wie sie *Maldonado* zwischen letzterer und der *Behrings-Strasse* bestimmt. Auf einer Karte "*Hémisphère septentrional, par Guillaume Delisle,*" kömmt 150° westl. von Labrador ein *Detroit de Vries* vor, worunter eine Asien und Amerika trennende Meerenge verstanden zu seyn scheint. In den zu Amsterdam 1715 herausgekommenen "*Recueil de Voyage au Nord*" heisst es: T. I. p. 82: "*On parla du Golfe d'Anian „à travers du quel les Japonais et ceux du País de „Jesso affuroient qu'il y avoit un passage sur qu'à la „mer de Tartarie.*" und in einer kleinen dabey befindlichen Karte "*Carte itineraire pour les Indes „orientales par l'Océan septentrional*" ist eine Route verzeichnet, die von Norwegen aus durch das *Detroit de Vries* nach Japan führt. In einem Atlas von *Gerard Mercator*, kömmt bey Asien unter 60 Grad nördl. Br. ein *Fretum Anian* vor, dessen Längendifferenz mit der *Baffins-Bay* = 140°; *Herrera's Descriptio indiae occidentalis* hat fol. 1 eine Karte "*Description de la Indias occidentales,*" wo die Längendifferenz zwischen Labrador und Japan 140 bis 150 Grad beträgt. Auf einer Karte in *Purchas*, T. III p. 234 "*Hondius his Map of Tartaria,*" beträgt diese Längendifferenz 130 bis 140 Grad. Zwey handschriftliche Karten von *Ribero* (jetzt beyde im Besitz des *Herzogs von Weimar*); von den Jahren 1526 und 1527, die eine von *Sprengel*, die andere von uns beschrieben. (*Monatl. Corresp.* Bd.



Bd. XXII S. 342) geben dieselben Resultate; jene hat 152 Grad diese 154 Grad für die Längen-Differenz dieser Punkte. Ein sehr schöner, gleichfalls handschriftlicher Atlas von zwölf Karten, mit der Innenschrift "*Baptista Agnese, fecit 1543 die 18. Febr.*" gibt den Abstand zwischen dem nordöstlichen amerikanischen Continent und Japan 145°.

Die Übereinstimmung dieser Angaben mit der von *Maldonado*, setzt es wohl außer Zweifel, daß dies die Quellen sind, aus denen er seine Relation herleitete; gewiß ein neuer Beweis, wenn es dessen anders noch bedürfte, daß er die nordwestliche Schiffahrt zur Behrings-Strasse nicht machte, indem er außerdem nothwendig, die damaligen geographischen Irrthümer über deren Lage und die stattfindende Verwechslung, hätte aufklären müssen, während er im Gegentheil in seiner Relation nichts thut, als alle Vorurtheile der damaligen Zeit genau wieder zu geben.

Auch die Configuration des heutigen Meerbusens von *Sachalin*, harmonirt besser mit *Maldonado's* Beschreibung, als die der Behrings-Strasse; jener hat wirklich eine bedeutende Ausdehnung in der Länge, und am nördlichen Ende eine höchst wahrscheinlich verschwindende Breite.

Eben so ist dies in Hinsicht des Climas, der Thiere, der Vegetation der Fall; ja selbst Früchte, deren Namen *Maldonado* angibt, kommen in Relationen damaliger Reisenden, als chinesische vor; dies ist mit den oben angegebenen Lechiés der Fall; in *Gaspar de Cruz* Abhandlung über China (*Purchas* Vol. III. p. 178) heisst es: "*There is a fruit whereof there*  
are

*are many orchards, it groweth on great and large, boughed trees, it is a fruit as bigge a Plumme, round and a little bigger, they eat the nuske, and it is a very singular and rare fruit none can have his fill of it, for always it leaves a desire of more, though they eat never so much, and doth no hurt. Of this fruit there is another kind smaller, but the biggest is the best; they are called Lechies."*

Auch die angegebene Entfernung von *Cambalu* ist von jenen japanischen Meeren aus, nicht so irrig, als es von der Behrings-Strasse aus der Fall war.

Fasst man das hier gesagte zusammen, so wird es wohl sehr wahrscheinlich, daß *Maldonado* in seiner Relation die Beschreibung der Schiffs-Course und Gegenden bis zur Baffins-Bay vielleicht aus eigener Ansicht lieferte, die weitere Schiffahrt bis zur eingeildeten Behrings-Strasse ganz willkürlich bezeichnete, und dann alle Details über jene nördlichen Gegenden so gab, wie irgend eine portugiesische oder spanische Relation die japanischen Küstenländer darstellte.

Vermuthlich wurde aber schon im sechszehnten Jahrhundert selbst, das Fabelhafte dieser Relation vom spanischen Gouvernement erkannt, indem es ausserdem unbegreiflich wäre, daß nicht irgend eine Expedition zu Beschiffung dieses neuen Weges von Spanien oder Portugall ausgesickt worden wäre, wovon sich aber nirgends auch die allermindeste Spur zeigt.

Uebrigens scheint *Maldonado* unter die Zahl unglücklicher Projectenmacher gehört zu haben; denn abgerechnet die schlecht ausgeführte Idee, einer nordwestlichen Umschiffung, gereicht auch die von ihm versprochene und gleichfalls verunglückte Construction einer Boussöle ohne Abweichung, seinen physisch-mathematischen Kenntnissen, eben nicht zur Ehre.

---

XXXV.

Nachtrag und Fortsetzung

der

Elementen-Tafel

aller bisher berechneten Cometen-Bahnen.\*)

Vom Herausgeber.

---

Schon mehrmals hat man den Wunsch geäußert, daß wir die VI. Tafel, welche wir Dr. Olbers *Abhandlung über die leichteste und bequemste Methode, die Bahn eines Cometen zu berechnen*, angehängt haben, und welche die Elemente aller bis 1796 berechneter Cometen-Bahnen enthält, von dieser Epoche bis auf gegenwärtige Zeiten fortführen möchten. Eine solche Fortsetzung war in der That nothwendig geworden, da sich seit der Herausgabe dieser

\*) Bald nach dem Abdruck der im vorigen Hefte befindlichen Cometen-Tafel, die wir schon im October 1811 entworfen hatten, ging die hier folgende ähnliche Bearbeitung des Freyherrn von Zach bey uns ein. Da diese nicht allein eine neue eigenthümliche Tafel, die über Cometen Namen, sondern auch außerdem noch manche, in der unsrigen nicht befindliche Notizen enthält, so glauben wir, daß es den Lesern der *Monatl. Corresp.* angenehm seyn werde, beyde in dieser Zeitschrift durch den Druck bekannt gemacht zu sehen.

v. L.

ser Abhandlung (1797) bis auf gegenwärtige Zeit (1812) *zwanzig* neue Cometen-Bahnen angehäuft haben, deren Elemente in verschiedenen Werken zerstreut sind; daher es den Berechnern neuer Bahnen immer beschwerlicher wird, die Elemente derselben aufzufuchen, um sie mit den neu berechneten zu vergleichen. Allein nicht nur eine *Fortsetzung* dieser Sammlung von Cometen-Bahnen, sondern auch ein *Nachtrag* zur Sammlung älterer Bahnen, scheint wünschenswerth und nothwendig geworden zu seyn, da diese nicht nur neue Berichtigungen, sondern auch neue Bereicherungen erhalten hat. Unter diese letztern gehören als ganz neue Eroberungen für die Cometographie folgende *neun* Cometen vom Jahr 240, 539, 565, 989, 1097, 1351, 1362, 1701, 1737 II; Berichtigungen und Verbesserungen haben *zwölf* ältere Bahnen erhalten, nämlich die vom Jahre 1301, 1607, 1701, 1762, 1763, 1769, 1770 I, 1771, 1772, 1773, 1780 II, 1784 II. Wir haben solche in I. hier folgenden Tafel, als *Nachtrag* zu unserer VI. Tafel in Dr. *Olbers* Abhandlung hier wie dort, in chronologischer Ordnung zusammen gestellt, und mit ihren zugehörigen *Erläuterungen* begleitet. Dasselbe haben wir mit denen, seit 1796 erschienenen und berechneten Cometen in der II. Tafel gethan, welche folglich als eine *Fortsetzung* unserer VI. Tafel in Dr. *Olbers* Abhandlung anzusehen ist.

Durch diesen ältern und neuern Zuwachs ist die Zahl der vom J. 240 bis 1812 berechneten Bahnen auf *hundert und achtzehn* gediehen. Damit wollen wir eben nicht behaupten, (wie wir dies schon anderswo

derswo erinnert haben) als ob die Bahnen dieser 118 Cometen genau bestimmt wären. Unsere diesen Tafeln angehängte Erläuterungen werden das schwankende, das ungewisse, das zweifelhafte bey manchem dieser Cometen zu erkennen geben, und darunter mögen sich einige befinden, deren wirkliche Erscheinung und Existenz man sogar mit einigen Gründen bestreiten könnte. Es werden wahrscheinlich Zeiten kommen, wo man mit mehr Recht und Gewissheit mehrere dieser Bahnen aus diesem Verzeichnisse wird wegstreichen können; wir haben uns indessen diese Eigenmächtigkeit nicht erlaubt, wie z. B. *De la Lande* mit den Cometen vom Jahr 1066, 1780 gethan hat. (*A. G. E.* III. Bd. S. 541 und 622). Wir haben jede Vermuthung, jede Wahrscheinlichkeit, jeden Rechnungs-Versuch aufgenommen, und die Bedenklichkeiten welche sich dabey befinden können, in den Erläuterungen angegeben, sollte es auch zu weiter nichts als zur Geschichte der Cometographie und zur Bestätigung eines Irrthums und Ungrundes dienen. Alles Ubel, (und es ist sehr unbedeutend) welches daraus erwachsen kann, besteht höchstens darinn, daß man die Zahl der berechneten Bahnen um ein paar Cometen größer macht, als sie wirklich ist. Bedeutender wäre die Verwirrung, welche unter den Nummern dieser Cometen entstehen könnte. *La Lande* in seiner *Astronomie*, und die Berl. Academiker in ihrer *Sammlung astronomischer Tafeln*, haben alle berechnete Cometen nach ihrer Jahrfolge mit römischen Zahlen bezeichnet, allein diese Nummern mußten bald ihre arithmetische Progressions-Ordnung verlieren, sobald nämlich neu aufge-

aufgefundene Beobachtungen irgend eines in Vergessenheit gerathenen Cometen, die Einschaltung seiner berechneten Bahn nothwendig machte. Schon in unserer der *Olbers'schen* Abhandlung angehängten VI. Tafel, hatten wir diese arithmetische Zahlen-Ordnung durch die Einschaltung des Cometen vom J. 1066 unterbrochen. Der berühmte *Halley'sche* Comet, welcher bey seiner ersten bekannt gewordenen Erscheinung sowohl in der *Berliner Sammlung*, als bey *La Lande* die römische Zahl VII, und bey allen seinen folgenden Wieder Erscheinungen die arabische Ziffer 7 führte, bekam durch die Unterbrechung in unserer Tafel die römische Zahl VIII, und die arabische Ziffer 8. Jetzt da wir, wie wir oben gesagt haben, *neun* ganz neue Cometen-Bahnen einzuschalten haben, wird diese Ordnung noch mehr gestört, und könnte am Ende doch wohl zu einigen Irrungen und Verwechslungen Anlaß geben.

Numern und Zahlen sind demnach nicht sehr geschickt, Cometen zu bezeichnen, und wir wissen nicht, warum man nicht längst auf den Gedanken verfallen ist, denselben eigne Namen beyzulegen. Man hat in den ältern, so wie in neuern Zeiten Sternbildern, alten und neuen Planeten, Mondsflecken, ja sogar einzelnen Sternen, eigene Namen aus der Mythologie, oder von berühmten Gelehrten beygelegt, warum sollte man nicht dasselbe bey Cometen thun wollen, da so manche Vortheile damit verbunden sind. Bey Belegung der Cometen mit eigenen Namen, kann weder das Einschalten neuer, noch das Wegstreichen grundloser Cometen irgend eine Verwirrung hervorbringen. Man kann einwenden,

den, daß man diese besondern Benennungen füglich entbehren kann, da man die Cometen nur, wie bisher, nach den Jahrzahlen, in welchen sie durch ihre Sonnen-Nähen gehen, bezeichnen darf, und wenn in einem Jahre mehrere erscheinen, so darf man zur arabischen Jahreszahl nur noch eine römische Numer hinzufügen, welche die Zahl der in diesem Jahre erschienenen Cometen anzeigt. Z. B. 1808 I, 1808 II, 1808 III, 1808 IV. Allein es kann Fälle geben, wo auch diese Bezeichnung zu Zweifel und Irrthum Anlaß geben kann. Ein Beyspiel eines solchen Falles haben wir sogleich bey dem zweyten Cometen des Jahrs 1805. Nach *Gauß's* elliptischen Elementen der Bahn geht dieser Comet den 2. Jänner 1806 durch seine Sonnen-Nähe; hiernach müßte er also bezeichnet werden: 1806 I, weil es in diesem Jahr noch einen zweyten Cometen gibt, welcher alsdann die Bezeichnung 1806 II. erhält. Nach *Bessel's* elliptischen Elementen hingegen, paßirt dieser Comet den 31. Dec. 1805 die Sonnen-Nähe, hiernach müßte derselbe Comet die Bezeichnung 1805 II. bekommen, da auch in diesem Jahre zwey Cometen erschienen sind. Welche Bezeichnung ist wohl die rechte? Auch die nachfolgenden Bezeichnungen gerathen dadurch in Verwirrung, denn der nach *Gauß's* mit 1806 II. zu bezeichnende Comet, müßte nach *Bessel* nur geradeweg die Jahrzahl 1806 erhalten. Man sieht aus diesem Beyspiele, welche Verwirrungen in der Folge, wenn mehrere Cometen sich in diesem Fall befinden werden, dadurch entstehen würden. Allen diesen Schwierigkeiten kann man zuvorkommen, und die Erscheinungs-Jahre laufen nicht mehr Gefahr, mit den



den Jahren des Perihel-Durchganges verwechselt zu werden, sobald man jedem Cometen einen eignen Namen gibt. Wir lassen hier als Versuch eine III. Tafel folgen, in welcher wir jedem bisher berechneten Cometen den Namen irgend eines Astronomen, Mathematikers, oder Philosophen des Alterthums beylegen. Diese Tafel stellt zugleich die ganze Reihe aller bisher berechneten, neu eingeschalteten, und hinzugefügten Cometen vom Jahr 240 bis zum Jahr 1812 dar. In dem so eben angeführten Fall, heisst der zweyte im Jahr 1805 erschienene Comet in unserer Tafel, *Aratus*, und zwar immer *Aratus*, sein Perihel-Durchgang mag in December 1805 oder in Jänner 1806 fallen. Der berühmte *Halley'sche* Comet heisst in dieser Tafel bey seiner ersten Erscheinung im Jahre 1456 *Ptolemaeus I*, und bey seinen folgenden Wieder-Erscheinungen *Ptolemaeus II*, *III*, *IV*, *V*. . . und so kann es mit der Wieder-Erscheinung irgend eines andern Cometen gehalten werden. Will man die im Jahre 1808 entdeckten Cometen, *Chaeremon*, *Sasyches* und *Theodosius*, weil ihre Bahnen nicht berechnet worden, wegstreichen, so kann man dieses ohne weiteres thun, und es bleibt in diesem Jahre nur *Zoroaster* stehen, so wie man die neu aufgefundenen und berechneten Cometen von 1701 und 1737 II mit ihren Namen *Democritus* und *Confucius*, ohne irgend einen Nachtheil, sogleich in das Verzeichniss einschalten kann.

## XXXV. Fortges. Tafel über die Cometenbahnen. 469

Da jede Neuerung aus mehreren Gründen, überall schwer Eingang findet, so rechnen wir auch nicht darauf, daß die gegenwärtige eine geneigte Aufnahme finden sollte. Auch tragen wir sie nicht als *Vorschlag*, sondern nur als einen *Versuch* vor, an welchem man nicht wieder denkt, bis die Anhäufung mehrerer zweifelhaften Benennungen, Verwirrungen veranlassen, und so auf ein nothwendiges Mittel, sie zu vermeiden, zurückführen wird.

---

## I. T A -

Nachtrag zur VI. TABELL  
über die Berechnung

Bestimmungs - Stücke der Bahn

| Jahr    | Mittl. Zeit in Paris<br>der Sonnen-Nähe                            | Länge des<br>aufsteigenden<br>Knotens           | Neigung<br>der<br>Bahn |
|---------|--|---|------------------------|
|         | T St . "   | Z . . . . .                                     | . . . . .              |
| 240     | Nov. 10 . . . . .  | 6 9 . . . . .                                   | 44 . . . . .           |
| 539     | Oct. 20 15 <sup>U</sup> <sub>2</sub> . . . . .                     | 1 28 <sup>od</sup> 7 <sup>Z</sup> 28°           | 10? . . . . .          |
| 565     | Jul. 9 Jul. 14 <sup>1</sup> <sub>2</sub> . . . . .                 | 5 8 <sup>od</sup> 5 9 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 62 oder 59°            |
| 989     | Sept. 12 . . . . .   | 2 24 . . . . .                                  | 17 . . . . .           |
| 1097    | Sept. 21 9 <sup>U</sup> . . . . .                                  | 6 27 30 . . . . .                               | 73 30 . . . . .        |
| 1301    | Sept. 1 . . . . .  | 2 . . . . .                                     | 80 . . . . .           |
| 1351    | Nov. 26 12 <sup>U</sup> . . . . .                                  | . . . . .                                       | . . . . .              |
| {1362}  | März 14 5 . . . . .  | 8 9 . . . . .                                   | 21 . . . . .           |
| {1362}  | März 2 8 . . . . .   | 7 27 . . . . .                                  | 32 . . . . .           |
| 1607    | Oct. <sup>16</sup> <sub>26</sub> 17 <sup>U</sup> 20' 19" . . . . . | 1 18 40 28                                      | 17 12 17               |
| 1701    | Oct. 17, 92 . . . . .  | 9 28 41 0                                       | 41 39 . . . . .        |
| 1702    | März 13, 613 . . . . .   | 6 8 59 10                                       | 4 24 44                |
| 1737 II | Jun. 8 7 <sup>U</sup> 48' . . . . .                                | 4 3 53 43                                       | 39 14 5                |
| 1762    | Mai 28, 3410 . . . . .   | 11 18 33 5                                      | 85 38 13               |
| 1763    | Nov. 1 21 <sup>U</sup> 7' 38" . . . . .                            | 11 26 27 0                                      | 72 28 . . . . .        |
| 1769    | Oct. 7 15 42 16 . . . . .  | 5 25 3 55                                       | 40 46 7                |
| 1770 I  | Ellipse von Burckhardt f. in den Erläuterungen                     |   |                        |
| 1771    | Apr. 19 5 <sup>U</sup> 10' 42" . . . . .                           | 0 27 50 27                                      | 11 16 0                |
| 1772    | Feb. 23 10 48 0 . . . . .  | 8 11 11 56                                      | 18 21 24               |
| 1772    | Feb. 20, 12740 . . . . .   | 8 12 25 54                                      | 18 51 7                |
| 1772    | Feb. 9 5 <sup>U</sup> . . . . .                                    | 8 21 9 . . . . .                                | 20 28 . . . . .        |
| 1773    | Sept. 5 14 43' 9" . . . . .  | 4 1 5 30  | 61 14 17               |
| 1780 II | Nov. 28, 20 26 . . . . .   | 4 21 1 . . . . .                                | 72 3 30                |
| 1784 II | März 11, 3 . . . . .   | 1 25 . . . . .                                  | 26 . . . . .           |
| 1784 II | März 9 7 <sup>U</sup> . . . . .                                    | 1 12 . . . . .                                  | 64 . . . . .           |
| 1784 II | März 10 0 . . . . .  | 1 5 . . . . .                                   | 84 . . . . .           |

# XXXV. Fortges. Tafel über die Cometenbahnen. 471

F E L.

in Dr. Olbers Abhandlung  
der Cometen-Bahnen.

aller bisher berechneten Cometen.

| Länge des<br>☉ Nähe-<br>puncts | Kleinster<br>Abstand<br>von der ☉ | Log.<br>d. kleinst-<br>Abstandes | Log. der<br>tägl mittl.<br>Bewegung | Richt.<br>d. Laufs | Namen<br>der<br>Berech. |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| $2_{10} \dots$                 |                                   |                                  |                                     |                    |                         |
| 9 1 . . .                      | 0,371                             | 9,570                            | 0,605                               | D.                 | Burckh.                 |
| 10 13 30                       | 0,3412                            | 9,53307                          | 0,660523                            | D.                 | —                       |
| 2 28 od. $2_{20}^{\circ}$      | 0,719 od. 0,832                   | 9,56860 od. 9,92                 | 0,17484 od 0,03013                  | R.                 | —                       |
| 8 24 . . .                     | 0,568                             | 9,7546                           | 0,3282                              | R.                 | —                       |
| 11 2 30                        | 0,7385                            | 9,86832                          | 0,157648                            | D.                 | —                       |
| 6 . . . . .                    | 0,333                             | 9,522442                         | 0,676465                            | D.                 | —                       |
| 2 9 . . .                      | 1,0                               | 0,00 . .                         | 9,9601                              | D.                 | —                       |
| 7 9 . . .                      | 0,4558                            | 9,65875                          | 0,47202                             | R.                 | —                       |
| 7 17 . .                       | 0,4700                            | 9,67214                          | 0,47073                             | R.                 | —                       |
| 10 1 38 11                     | 0,587974                          | 9,7693580                        | 0,3060913                           | D.                 | Bessel                  |
| 4 13 41                        | 0,59263                           | 9,77278                          | 0,300958                            | R.                 | Burckh.                 |
| 4 18 46 34                     | 0,64683                           | 9,810790                         | 0,243943                            | D.                 | —                       |
| 8 22 36 39                     | 0,86700                           | 9,93800                          | 0,05313                             | D.                 | Daussy                  |
| 3 14 2 0                       | 1,0090485                         | 0,0038120                        | 9,9544103                           | D.                 | Burckh.                 |
| 2 25 1 6                       | 0,498185                          | 9,6973906                        | 0,498185                            | D.                 | —                       |
| 3 24 12 58                     | 0,1227508                         | Ellipse f. die Erläuterungen     |                                     |                    | Asclepi                 |
| . . . . .                      | . . . . .                         | . . . . .                        | . . . . .                           |                    | Burckh.                 |
| 3 14 2 54                      | 0,903367                          | 9,9558644                        | 0,0263317                           | D.                 | —                       |
| 3 25 6 25                      | 1,04564                           | 0,01938                          | 9,931058                            | D.                 | —                       |
| 3 20 6 0                       | 1,028115                          | 0,0120418                        | 9,9420656                           | D.                 | Bessel                  |
| 3 0 17 .                       | 0,8918                            | 9,9502675                        | 0,0347271                           | D.                 | Gauß                    |
| 2 15 10 58                     | 1,12689                           | 0,051880                         | 9,882308                            | D.                 | Burckh.                 |
| 8 6 52 .                       | 0,515277                          | 0,712041                         | 0,3920668                           | R.                 | Olbers                  |
| 5 0 . . .                      | 0,6821                            | 9,833848                         | 0,209356                            | D.                 | Burckh.                 |
| 4 15 . . .                     | 0,5857                            | 9,767675                         | 0,308616                            | D.                 | —                       |
| 4 17 . . .                     | 0,6377                            | 9,804616                         | 0,253204                            | D.                 | —                       |

Erläu-

*Erläuterungen des Nachtrags  
der VI. Cometen - Tafel.*

Jahr 240 n. C. G. Nach *Burckhardt*, *Mon. C.* X. Bd. S. 167. Gesteht aber, daß diese Bahn einer weitem Untersuchung bedarf. *B.* benutzte *De-guigne's* Uebersetzung des *Mantucelischen* Cometen - Verzeichnisses.

J. 539. *Burckhardt* nach chinesischen Beobachtungen mit Vergleichung und Vereinigung der Erzählung des *Procopius*. Die chinesischen Astronomen geben keine Breiten an, daher die Neigung der Bahn unbestimmt bleibt. Eben so wenig kann man entscheiden, ob sich der Comet im aufsteigenden, oder im niedersteigenden Knoten seiner Bahn befand. *Struyk* verwechselte diesen Cometen mit dem vom J. 531. *Procopii caesarensis historiarum sui temporis libri octo* 1662. *Gregor. Abul-phargii historia orientalis. Mém. présentés à l'institut. Tom. I. M. C. II. B. S. 415. XVI. Bd. S. 498.*

J. 565. *Burckhardt* nach chinef. Beobacht. Die Breite ist nicht bestimmt, da der Comet nicht weit von der Ecliptik seyn konnte, so setzt er sie gleich Null; hieraus berechnet *B.* nach zwey Hypothesen zwey Bahnen, zieht aber die letztere der ersten vor. Die Länge des Knotens und die Neigung der Bahn sind am unzuverlässigsten. *Mon. Corresp.* X. Bd. S. 164.

J. 568. In diesem Jahre erschienen zwey Cometen, die man für einen hielt; *Burckhardt* zeigt aber,  
daß

dafs es wirklich zwey verschiedene Gestirne find. Er hat die Bahn des einen berechnet, aber keine Elemente angegeben, wahrscheinlich weil sie nicht sicher find. *Mon. Corr.* X. B. S. 164.

J. 989. *Burckhardt* nach chinesischen unvollständigen Beobachtungen, daher die angegebene Bahn auch zweifelhaft, bedarf einer fernern Untersuchung. *Mon. C.* X. Bd. S. 167.

J. 1097. *B.* nach chinesischen Angaben, und nach einer Conjectural-Verbesserung. Die Bahn bleibt unsicher. *Mém. présentés à l'Institut.* Tom. I. *Monatsh. Corresp.* II. Bd. S. 417. XVI. Bd. S. 501.

J. 1301. Nach chinesischen Beobachtungen aus *P. Gaubil's* Handschriften, an welchen sich *Burckhardt* Verbesserungen erlaubt hat. *Pingré* hat sich dergleichen an den englischen Beobachtungen erlaubt, allein die Verbesserungen an den chinesif. Beobachtungen machen die letztern entbehrlich. *Flaugergues* glaubte diesen Cometen (aber irrig) identisch mit dem grofsen Cometen vom J. 1811. *M. C.* X. Bd. S. 164. XXIV. Bd. S. 550.

J. 1351. *B.* nach chinesischen Beobachtungen, wo alle Breiten-Angaben fehlen, daher auch die Bahn nur ungefähr. Dieses Cometen erwähnt *Matteo Villani; rerum italicarum scriptores etc. collecti à Ludovico Muratorio, Mediolan.* 1723. Tom. XIV. *Mon. C.* II. Bd. S. 418. XVI. Bd. S. 503.

J. 1362. Nach chinesischen und europäischen Beobachtungen, wo die Breiten fehlen, daher auch  
*Burck-*

*Burckhardt* zwey Bahnen nach zwey Hypothesen der Breiten berechnet. *Mon. Corresp.* X. B. S. 166.

J. 1607. *Bessel*, nach denen von *Zach* in England aufgefundenen Beobachtungen dieses Cometen von *Harriot* und *Torporley*. Ist der sogenannte *Halley'sche* Comet in seiner dritten Wieder Erscheinung. I. Suppl. Bd. zu den *Berl. astr. Jahrb.* M. C. X. Bd. S. 425.

J. 1701. Eine neue Eröberung für die Cometographie, und eine von *Burckhardt* ganz neu berechnete Bahn aus drey noch nie benutzten, und in *De l'Isle's* Sammlung von Handschriften aufgefundenen Beobachtungen des Jesuiten *Pallu* zu Pau in Béarn. Die Neigung der Bahn ist bis auf 20 Grade zweifelhaft. Die Beobachtungen sind nur Allignements mit Sternen. *Mém. de l'Acad. R. de Sc. de Paris.* année 1701. P. *Thomas* in *Peckin*, bey *Noel's* *Observ. mathem. et physiq. in Indiâ et Chinâ factae ab anno 1684 ad ann. 1708.* *Pragae* 1710. p. 128. *Conn. des tems*, An. 1811. p. 482. M. C. XXI. Bd. S. 439. Jupiters Trabanten Verfinsterungen in Pau beobachtet, findet man in den *Mém. de l'Acad. R. d. Sc. de Paris.* An. 1702 und in den *Mémoires de Trévoux.* An. 1701.

J. 1702. Nach *Bianchini's* und *Kirch's* genauer reducirten Beobachtungen dieses Cometen, berechnete *Burckhardt* neue Elemente, welche nahe mit jenen des *La Caille* übereinkommen. Von diesen beyden Cometen 1701 und 1702 könnte man vielleicht Beobachtungen finden, in *Eimmart's* im Jesuiten-

ſuſten-Collegio zu Polozk in Weiß-Rußland befindlich Handſchriften. Wenn wir nicht irren, ſo haben wir im J. 1807 eine groſſe und ſchöne Sammlung *Eimmarti'scher* Beobachtungen auf der Univerſitäts-Bibliothek in Altdorf, bey Nürnberg, geſehen, Vielleicht ſind es die *Müller'schen* Beobachtungen. *Müller* war bekanntlich *Eimmart's* Schwiegerſohn. Vielleicht gar die Originale, oder Abſchriften, der von *Murr* dem Jeſuiten *Huberti* in Würzburg, und von dieſem dem Jeſuiten-Collegio in Poloczka verehrten *Eimmarti'schen* Handſchriften. Man ſehe auch über dieſen Cometen *Heinr. Hoffmann's* Beobachtungen in den *Miscellan. Berolin. ſoc. Reg. Berolin.* 1710 p. 261. *Mém. préſent. à l'Inſtit.* T. I. *Mon. Corr.* XVI. S. 510.

J. 1737. Eine neue Bereicherung der Cometographie. Ein zweyter in dieſem Jahre erſchienener, in Europa nicht geſehener Comet, wurde aber in Peking von den Jeſuiten beobachtet. Dieſe Beobachtungen haben wir zuerſt in der *Monatl. Correſp.* XXI. B. S. 316 bekannt gemacht. Daraus hat *Dauſſy* in Paris die Bahn berechnet. *Conn. des tems* 1812 p. 409.

J. 1744. Bey dieſen Cometen ſind nachzuholen *Seguier's* und *Guglienzi's* in Verona angeſtellte Beobachtungen, wie auch jene des *Guilleminet* in Montpellier. *Mon. C.* XXI. Bd. S. 311. XXV. Bd. S. 189. *Mém. de Montpellier.* Tom. II. p. 357. Merkwürdig, weil er bey hell-lichtem Tage zu ſehen war, auch deswegen merkwürdig, da der Comet dem Mercur ſehr nahe, und den 29. Febr. 1744 in helio-

centri-



centrifische Conjunction mit ihm kam. Interessant wäre es daher, Untersuchungen über die Masse dieses Cometen anzustellen, und ob sie Störungen in den Bewegungen des Planeten hervorgebracht. Allein hierzu wären sehr genaue Mercur's Beobachtungen erforderlich, woran es jedoch gänzlich fehlt.

J. 1762. Fünf Astronomen, *La Lande*, *Bailly*, *Klinkenberg*, *Struyk*, *Maraldi*, konnten keiner in ihren berechneten Bahnen Fehler von 4 bis 5 Minuten vermeiden, und in ihren Elementen herrschte große Verschiedenheit. *Burckhardt* fand, daß diese Unterschiede in der vernachlässigten Anbringung der Strahlenbrechung an den Beobachtungen ihren Grund hatten. Nach einer genauern Reduction dieser Beobachtungen, kamen bessere Elemente, welche mit jenen des *Klinkenberg* am meisten übereinstimmen. *Mém. présentés à l'Institut*. Tom. I. Mon. Corresp. XVI. Bd. S. 515.

J. 1763 *Pingré* und *Lexell* haben sich mit diesem Cometen vergebens geplagt. Die Ursache lag in den fehlerhaften Stern Positionen des *Flamsteed*, dessen sich *Messier* bey seinen Beobachtungen bedient hatte. *Burckhardt* reducirte diese Beobachtungen genauer, und berechnete daraus parabolische und elliptische Elemente der Bahn, welche besser stimmen. Erstere sind in der Tafel, letztere folgen hier. Monatl. Corresp. X. Bd. S. 511.

# XXXV. Fortges. Tafel über die Cometenbahnen. 477

Zeit des Durchgangs durch die

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Sonnen Nähe 1763 1 Nov. . . . .          | 20 <sup>U</sup> 49'47" M.Z. zu Paris |
| Ort des aufsteigenden Knoten . . . . .   | 11 <sup>Z</sup> 26°24' 4"            |
| Neigung der Bahn . . . . .               | 72 31 52                             |
| Ort der Sonnen-Nähe . . . . .            | 2 24 58 58                           |
| Logarithm. des kleinſt. Abſtand. . . . . | 9,6974784                            |
| — — dertägl. Bewegung . . . . .          | 0,4139107                            |
| — — des Parameters . . . . .             | 9,9982216                            |
| Excentricität der Bahn . . . . .         | 0,99868                              |
| Umlaufszeit . . . . .                    | 7334 Jahre                           |
| Richtung des heliocentr. Laufes          | Rechtänfig.                          |

J. 1769. Bey dieſem Cometen ſind *Aſclepi's* elliptiſche Elemente der Bahn nachzuholen, welche genauer als die *Lexel'schen* ſind. Der Fehler ſowohl in der Länge als in der Breite, geht bey elf Beobachtungen nie auf eine Minute. *Aſclepi* nicht *Boscovich*, wie *Burckhardt* und *v. Lindenau* glaubten, iſt Verfaſſer zweyer über dieſen Cometen herausgegebenen Schriften. Die erſte führt den Titel *P, Aſclepi de Cometarum motu exercitatio aſtronomica habita in Collegio romano. Romae 1770. 4<sup>to</sup>*. Die zweyte ohne Namen des Verfaſſers: *De cometarum motu, addenda ad exercitationem habitam in Collegio romano. Romae 1770.* Erſtere haben wir in unſerm Anhang zu Dr. *Olbers* Cometen-Abhandlung S. 61 ganz richtig unter *Aſclepi's* Namen angeführt; letztere ſcheint *Burckhardt*, *Bessel* und *v. Lindenau* unbekannt geblieben zu ſeyn. Man ſehe *Bessels* Preiſſchrift über dieſen Cometen. Berl. *aſtron. Jahrb.* 1811 Mon. Correſp. II Bd. S. 306. XVIII. B. S. 176. Bey dieſem Cometen iſt auch noch nachzu-

*Mon. Corr. XXVI. B. 1812.* I i      holen:

holen: *Audifredi, Dimostrazione della stazione della cometa 1769. Romae 1770.* Es kommen darinn *Audifredi's* eigene Beobachtungen vor. Hier die *Asclepi'schen* Elemente der elliptischen Bahn:

Zeit des Durchganges durch die Son-

|   |                            |
|---|----------------------------|
| nen-Nähe 1769 7. Oct. . . . .             | 15 <sup>h</sup> 42' 16"    |
| Ort des aufsteigenden Knoten . . . . .    | 5 <sup>h</sup> 25' 3" 54,8 |
| Ort der Sonnen Nähe . . . . .             | 4 24 12 58,0               |
| Neigung der Bahn . . . . .                | 40 46 7,3                  |
| Kleinster Abstand von der Sonne . . . . . | 0,1227508                  |
| Halbe große Axe . . . . .                 | 95,2                       |
| Umlaufszeit . . . . .                     | 919 Jahre                  |
| Richtung des Laufes . . . . .             | Rechtläufig.               |

J. 1770 I. Der erste in diesem Jahr erschienene Comet. Dadurch merkwürdig, da nach *Lexel* alle Beobachtungen in eine elliptische Bahn von  $5\frac{1}{2}$  Jahren Umlaufszeit paßen, und doch nur *einmal* gesehen wurde. Hat außerdem noch mehrere andere Eigen- thümlichkeiten. Ist nämlich unter allen neuern Co- meten derjenige, welcher sich der Erde am meisten genähert hatte. Ein Fehler von mehr als einen Grad in der scheinbaren geocentrischen Bahn, reducirt sich auf weniger als eine Minute auf der wahren he- liocentrischen Bahn. Der geringste Fehler im Son- nen-Ort, bringt eine beträchtliche Veränderung in allen Elementen der Bahn hervor. . . . Die vormalige königliche Pariser Academie der Wissenschaften und das nachherige National-Institut setzte einen Preis auf die Erörterung dieser sonderbaren Erscheinung. *Burckhardt* erhielt ihn, fand aber die *Lexel'sche* Ellipse wieder. *Mémoires de la classe des Sciences* *mathe-*

# XXXV. Fortges. Tafel über die Cometenbahnen. 479

*mathémat. et phys. de l'Institut National de France, Tome VII.* Deutsche Schriften, der Göttinger Academie der Wiss. I. Theil, Göttingen 1771. 8. *Mon. Corresp.* IV. Bd. S. 264. XVI. Bd. S. 504. *Burckhardt's* Ellipse ist folgende:

|   |                |
|---|----------------|
| Zeit des Durchgangs durch die Sonnen Nähe 1770 August . . . . . | 13. 526        |
| Ort des aufsteigenden Knoten . . . . .                          | 42 11° 54' 54" |
| Ort der Sonnen-Nähe . . . . .                                   | 11 26 15 11    |
| Neigung der Bahn . . . . .                                      | 1 34 31        |
| Logarithmus der halben grossen Axe . . . . .                    | 0,4974080      |
| — — des halben Parameters . . . . .                             | 0,0806421      |
| Excentricität der Bahn . . . . .                                | 0,7854736      |
| Umlaufszeit . . . . .   | 5,573296 Jahre |
| Richtung des heliocentr. Laufes . . . . .                       | Rechtläufig.   |

J. 1771. Dies ist der erste Comet, dessen Bahn hyperbolisch gefunden worden. Man hat ihn auf beyden Seiten der Sonnen-Nähe beobachtet; er hat einen Bogen von 116 Graden durchlaufen, und seine Excentricität = 1,00944 übertrifft die halbe Axe um fast ein Hunderttheil, welcher Unterschied so beträchtlich ist, das man ihn unmöglich Beobachtungsfehlern zuschreiben kann. *Burckhardts* Elemente stehen im Nachtrag zur VI. Tafel. *Monatl. Corresp.* X. B. S. 512.

J. 1772. Der von *Montaigne* entdeckte, von *Messier* nur viermal beobachtete, von *La Lande* zweifelhaft berechnete Comet. Dadurch merkwürdig geworden, da man ihn anfänglich, (aber irrig) für identisch mit dem zweyten im J. 1805 erschienenen hielt. Daher die vielen Untersuchungen über

diesen Cometen von *Gauß*, *Bessel*, *Burckhardt*. Letzterer hat *Montaigne's* Beobachtungen im Originale in *Le Monniers* Papieren aufgefunden, und parabolische Elemente daraus berechnet. *Gauß* und *Bessel* haben auſser parabolische auch elliptische Elemente dieser Bahn berechnet. *Gauß* fand bey dieser Gelegenheit das merkwürdige Resultat, daß überhaupt jede Ellipse, deren mittl. Entfernung größer als 2,82, die Beobachtungen besser als eine Parabel darstellt. Ein Resultat, welches vielleicht bey vielen andern Cometen gleichfalls statt findet, und deren Bahnen oft ganz irrig, und ohne zureichenden Grund für parabolisch angenommen werden. M. C. XIV. Bd. S. 73 und S. 84. Conn. des tems. Année 1811 p. 486.

### Elliptische Elemente der Bahn.

|                                    | Nach <i>Bessel</i> | Nach <i>Gauß</i>   |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Zeit des Durchganges M. Z.         |                    |                    |
| zu Paris 1772 Febr. . . . .        | 19,09683           | 1772 Febr. 8 1 Uhr |
| Länge der Sonnen-Nähe . . . . .    | 32° 20' 14" 54"    | 32° 7' 21"         |
| Länge des Knoten . . . . .         | 8 14 0 1           | 8 23 24            |
| Neigung . . . . .                  | 18 17 38           | 17 39              |
| Log. des kleinſt. Abſtand. . . . . | 0,0058652          | 9,9598996          |
| Halbe groſſe Axe . . . . .         | 10,46544           | 2,8222             |
| Excentricität . . . . .            | 0,903148           |                    |
| Umlaufszeit . . . . .              | 33 Jahre           | 33 Jahre           |
| Richtung . . . . .                 | Rechtläufig.       | Rechtläufig.       |

J. 1773. *Lexel* hat ſich viele und vergebliche Mühe gegeben, eine elliptiſche Bahn zu finden, weil man Spuren davon zu bemerken glaubte; allein der Comet war ſehr lichtſchwach, und ſchwierig zu beobachten; dies hat auf *Messier's* letztere Beobachtungen, welche *Lexel* bey ſeinen Unterſuchungen gebraucht hatte, Einfluß gehabt. *Burckhardt* findet keine

keine Merkmale der Ellipticität, und zeigt, daß eine parabolische Bahn allen *Messier'schen* Beobachtungen vollkommen Genüge leiße. M. C. X. Bd. S. 512. *Acta Petrop.* 1779. p. 335.

J. 1780 II. Ein zweyter in diesem Jahr erscheinener von *Montaigne* entdeckter und beobachteter Comet. Man weiß, daß man gegen die Existenz desselben Zweifel gehegt hat, allein sie sind gehoben, da *Olbers* diesen Cometen seinerseits den 18. Oct. Abends um 7½ Uhr in Göttingen entdeckt und beobachtet hat. *Olbers* findet eine andere Bahn als *Boscovich*; des letztern seine haben wir schon in der VI. Tafel zu *Olbers* Cometen-Abhandlung gegeben. (A. G. E. IV. B. S. 49.)

J. 1784. In diesem Jahre wurden zwey Cometen von *Dangos* in Malta entdeckt. Der erste den 22. Januar, wurde den 24. Jan. von *Cassini* in Paris gesehen. Der zweyte vom 10. April wurde von niemanden wahrgenommen. (*Journal des Savans* 1784 p. 319, 623.) Es wurden Zweifel, und nicht ohne Grund gegen letztern erhoben. Dem *Dangos* sind nur zwey Beobachtungen, am 10. und 14. April glücklich. *Burckhardt* suchte sie zu benutzen, und machte statt einer dritten Beobachtung Hypothesen, daraus berechnet er drey wahrscheinliche Bahnen. Das sicherste wäre, diesen Cometen ganz wegzustreichen. *Dangos* verlor bekanntlich beym Brande der Sternwarte von Malta, alle seine astronomischen Papiere; er hatte nichts als sein meteorologisches Tagebuch gerettet. *Journal des Savans* 1783 p. 700. Monatl. Corresp. XVI. Bd. S. 514.

## II. T A -

Fortſetzung der VI. TAFEL  
über die Berechnung  
Beſtimmungen - Stücke der ſeit 1797

| Jahr    | Mittlere Zeit<br>in Paris<br>der Sonnen - Nähe |    |    |    | Länge<br>des aufſteigen-<br>Knoten |    |    |    | Neigung<br>der<br>Bahn |    |    |
|---------|--|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|------------------------|----|----|
|         | Tag  | St | '  | "  | Z                                  | °  | '  | "  | °                      | '  | "  |
| 1797    | Julius   | 9  | 3  | 17 | 11                                 | 0  | 11 | .. | 47                     | 49 | .. |
| 1797    | Julius   | 9  | 2  | 53 | 10                                 | 29 | 16 | 30 | 50                     | 35 | 50 |
| 1797    | Julius   | 9  | 2  | 40 | 10                                 | 29 | 15 | 37 | 50                     | 40 | 34 |
| 1798 I  | April  | 4  | 7  | 27 | 4                                  | 0  | 44 | 0  | 45                     | 18 | 0  |
| 1798 I  | April  | 4  | 11 | 41 | 4                                  | 2  | 9  | 0  | 43                     | 52 | 16 |
| 1798 I  | April  | 4  | 12 | 7  | 4                                  | 2  | 12 | 21 | 43                     | 44 | 42 |
| 1798 II | Dec.   | 29 | 11 | 46 | 8                                  | 9  | 52 | 0  | 44                     | 59 | 0  |
| 1798 II | Dec.   | 31 | 22 | 5  | 8                                  | 9  | 30 | 2  | 42                     | 14 | 52 |
| 1798 II | Dec.   | 31 | 13 | 8  | 8                                  | 9  | 30 | 44 | 42                     | 23 | 25 |
| 1798 II | Dec.   | 31 | 13 | 26 | 8                                  | 9  | 30 | 30 | 42                     | 26 | 4  |
| 1799 I  | Sept.  | 7  | 6  | 46 | 3                                  | 9  | 15 | 21 | 51                     | 10 | 7  |
| 1799 I  | Sept.  | 7  | 4  | 34 | 3                                  | 9  | 33 | 38 | 50                     | 52 | 27 |
| 1799 I  | Sept.  | 7  | 14 | 2  | 3                                  | 9  | 26 | .. | 51                     | 11 | .. |
| 1799 I  | Sept.  | 7  | 5  | 43 | 3                                  | 9  | 27 | 19 | 50                     | 57 | 30 |
| 1799 I  | Sept.  | 7  | 5  | 6  | 3                                  | 9  | 30 | 37 | 50                     | 57 | 6  |
| 1799 I  | Sept.  | 7  | 5  | 48 | 3                                  | 9  | 32 | 47 | 50                     | 56 | 27 |
| 1799 I  | Sept.  | 7  | 5  | 59 | 3                                  | 9  | 23 | 3  | 51                     | 2  | 27 |
| 1799 II | Dec.   | 25 | 21 | 40 | 10                                 | 26 | 49 | 11 | 77                     | 1  | 38 |
| 1799 II | Dec.   | 25 | 19 | 3  | 10                                 | 26 | 27 | 18 | 77                     | 0  | 47 |
| 1799 II | Dec.   | 25 | 18 | 13 | 10                                 | 26 | 30 | 18 | 77                     | 5  | 4  |
| 1801    | Aug.   | 8  | 13 | 32 | 1                                  | 14 | 28 | .. | 21                     | 20 | .. |
| 1802    | Sept.  | 9  | 21 | 32 | 10                                 | 10 | 15 | 39 | 57                     | 0  | 47 |
| 1802    | Sept.  | 9  | 20 | 43 | 10                                 | 10 | 16 | 46 | 57                     | 0  | 20 |
| 1804    | Febr.  | 13 | 14 | 16 | 5                                  | 26 | 47 | 58 | 56                     | 28 | 40 |
| 1804    | Febr.  | 13 | 15 | 40 | 5                                  | 26 | 49 | 47 | 56                     | 44 | 20 |
| 1805 I  | Nov.   | 18 | 3  | 18 | 11                                 | 14 | 37 | 19 | 15                     | 36 | 36 |
| 1805 I  | Nov.   | 17 | 17 | 20 | 11                                 | 10 | 11 | 0  | 17                     | 34 | 0  |
| 1805 I  | Nov.   | 18 | 0  | 25 | 11                                 | 15 | 6  | 51 | 15                     | 58 | 12 |
| 1805 I  | Nov.   | 18 | 1  | 8  | 11                                 | 15 | 5  | 58 | 15                     | 52 | 38 |
| 1805 II | Jan.   | 1  | 23 | 57 | 8                                  | 10 | 30 | 3  | 16                     | 50 | 28 |

# XXXV. Fortges. Tafel über die Cometenbahnen. 483

F E L:

in Dr. Olbers Abhandlung  
der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

| Länge des<br>☉ Nähe-<br>puncts | Kleinster<br>Abstand<br>v. d. Sonne | Log.<br>des kleinft.<br>Abstandes | Log. der<br>tägl. mittl.<br>Beweg. | Richt.<br>des Laufs | Namen<br>der<br>Berechn. |
|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Z . . .                        |                                     |                                   |                                    |                     |                          |
| 1 22 48 ..                     | 0,4970                              | 9,6963564                         | 0,4155937                          | R.                  | Bouvard                  |
| 1 19 34 42                     | 0,52545                             | 9,7205314                         | 0,3793312                          | R.                  | Bouvard                  |
| 1 19 27 8                      | 0,52661                             | 9,7214891                         | 0,3778946                          | R.                  | Olbers                   |
| 3 12 45 44                     | 0,4869806                           | 9,6875116                         | 0,4288609                          | D.                  | Burckh.                  |
| 3 14 59 0                      | 0,484758                            | 9,6855253                         | 0,4318403                          | D.                  | Burckh.                  |
| 3 15 6 57                      | 0,48459                             | 9,685370                          | 0,4320733                          | D.                  | Olbers                   |
| 1 9 19 0                       | 0,80171                             | 9,90402                           | 0,10410                            | R.                  | Burckh.                  |
| 1 3 35 5                       | 0,77480                             | 9,889186                          | 0,126349                           | R.                  | Olbers                   |
| 1 4 29 48                      | 0,77968                             | 9,891917                          | 0,122253                           | R.                  | Burckh.                  |
| 1 4 27 27                      | 0,77952                             | 9,891829                          | 0,122385                           | R.                  | Burckh.                  |
| 0 3 40 25                      | 0,841456                            | 9,9250314                         | 0,0725812                          | R.                  | Burckh.                  |
| 0 3 36 4                       | 0,83868                             | 9,9235963                         | 0,0747338                          | R.                  | Mechain                  |
| 0 3 4 ..                       | 0,84101                             | 9,92480                           | 0,0729283                          | R.                  | Olbers                   |
| 0 3 39 10                      | 0,8401782                           | 9,9243715                         | 0,0735711                          | R.                  | v. Zach                  |
| 0 3 41 15                      | 0,8400026                           | 9,9242806                         | 0,0737074                          | R.                  | Mechain                  |
| 0 3 39 46                      | 0,839943                            | 9,924250                          | 0,073753                           | R.                  | Burckh.                  |
| 0 3 38 16                      | 0,8403046                           | 9,9244367                         | 0,0734732                          | R.                  | Wahl                     |
| 6 10 20 12                     | 0,6258                              | 9,7964356                         | 0,2654743                          | R.                  | Mechain                  |
| 6 10 14 52                     | 0,62445                             | 9,795496                          | 0,266884                           | R.                  | Olbers                   |
| 6 10 22 46                     | 0,624426                            | 9,7954827                         | 0,2669043                          | R.                  | Wahl                     |
| 6 3 49 ..                      | 0,2617                              | 9,4178037                         | 0,8334228                          | R.                  | Burckh.                  |
| 11 2 9 4                       | 1,09411                             | 0,039061                          | 9,9015368                          | D.                  | Olbers                   |
| 11 2 7 45                      | 1,0942045                           | 0,0390985                         | 9,9014805                          | D.                  | Mechain                  |
| 3 28 44 51                     | 1,07117                             | 0,0298575                         | 0,0153421                          | D.                  | Gauß                     |
| 3 28 53 32                     | 1,072277                            | 0,0303070                         | 9,9146678                          | D.                  | Bouvard                  |
| 4 27 51 28                     | 0,378618                            | 9,5782015                         | 0,5928261                          | D.                  | Bessel                   |
| 5 7 17 ..                      | 0,34649                             | 9,53969                           | 0,6505933                          | D.                  | Gauß                     |
| 4 29 0 28                      | 0,375663                            | 9,574798                          | 0,5979313                          | D.                  | LeGend.                  |
| 4 28 44 57                     | 0,376236                            | 9,5754604                         | 0,5969377                          | D.                  | Bouvard                  |
| 3 20 0 49                      | 0,889729                            | 9,9492577                         | 0,0362418                          | D.                  | Bessel                   |



## II. T A -

Fortsetzung der VI. T A F E L  
über die Berechnung  
Bestimmungs-Stücke der seit 1797

| Jahr     | Mittl. Zeit<br>in Paris<br>der Sonnen-Nähe |     |    |    | Länge<br>des aufsteigen-<br>den Knoten                  |    |    |    | Neigung<br>der<br>Bahn |    |    |
|----------|--|-----|----|----|---|----|----|----|------------------------|----|----|
|          | Tage                                       | St. | '  | "  | Z   | o  | '  | "  | o                      | '  | "  |
| 1805 II  | Dec. 31                                    | 6   | 47 | 4  | 8   | 10 | 33 | 14 | 16                     | 33 | 33 |
| 1805 II  | Dec. 31                                    | 6   | 19 | 28 | 8   | 10 | 34 | 42 | 16                     | 30 | 35 |
| 1805 II  | Dec. 31                                    | 6   | 51 | 8  | 8   | 10 | 33 | 34 | 16                     | 31 | 10 |
| 1805 II  | Dec. 31                                    | 6   | 20 | 59 | 8   | 10 | 33 | 35 | 16                     | 30 | 32 |
| 1805 II  | Dec. 31                                    | 8   | 41 | 18 | 8   | 10 | 31 | 34 | 16                     | 35 | 9  |
| 1805 II  | Elliptische Bahn                           |     |    |    | S. die Erläuterungen.                                   |    |    |    |                        |    |    |
| 1805 II  | Elliptische Bahn                           |     |    |    |   |    |    |    |                        |    |    |
| 1806     | Dec. 29                                    | 7   | 15 | 57 | 10  | 22 | 8  | 1  | 35                     | 10 | 4  |
| 1806     | Dec. 28                                    | 22  | 2  | 21 | 10  | 22 | 18 | 38 | 35                     | 4  | 5  |
| 1807     | Sept. 20                                   | 19  | 44 | 7  | 8   | 24 | 18 | 52 | 60                     | 45 | 43 |
| 1807     | Sept. 18                                   | 22  | 6  | 2  | 8   | 26 | 22 | 29 | 63                     | 7  | 1  |
| 1807     | Sept. 18                                   | 19  | 6  | 0  | 8   | 26 | 38 | 31 |                        |    |    |
| 1807     | Sept. 18                                   | 8   | 17 | 28 | 8   | 26 | 10 | 25 | 62                     | 38 | 52 |
| 1807     | Sept. 18                                   | 18  | 56 | 18 | 8   | 26 | 40 | 31 | 63                     | 13 | 2  |
| 1807     | Sept. 18                                   | 19  | 51 | 9  | 8   | 26 | 36 | 53 | 63                     | 14 | 28 |
| 1807     | Sept. 18                                   | 19  | 40 | 29 | 8   | 26 | 40 | 52 | 63                     | 13 | 7  |
| 1807     | Sept. 19                                   | 18  | 56 | 9  | 8   | 26 | 39 | 40 | 63                     | 14 | 1  |
| 1807     | Sept. 18                                   | 19  | 49 | .. | 8   | 26 | 29 | 25 | 63                     | 16 | 15 |
| 1807     | Sept. 18                                   | 18  | 50 | 25 | 8   | 26 | 41 | 49 | 63                     | 13 | 55 |
| 1807     | Sept. 18                                   | 9   | 26 | 57 | 8   | 26 | 40 | 46 | 63                     | 13 | 2  |
| 1807     | Ellipt. Bahn von                           |     |    |    | [1953,2]<br>[1483,3] Jahren, f. die Erläut.<br>[1713,5] |    |    |    |                        |    |    |
| 1807     |  |     |    |    |   |    |    |    |                        |    |    |
| 1807     |  |     |    |    |   |    |    |    |                        |    |    |
| 1808 I   | Keine Elemente der Bahn                    |     |    |    | f. die Erläuterung                                      |    |    |    |                        |    |    |
| 1808 II  | Keine Elemente der Bahn                    |     |    |    |   |    |    |    |                        |    |    |
| 1808 III | Jul. 12                                    | 4   | 10 | 50 | 0   | 24 | 11 | 15 | 39                     | 18 | 59 |
| 1808 IV  | Keine Elemente.                            |     |    |    | S. die Erläuterung                                      |    |    |    |                        |    |    |
| 1810     | Octob. 5                                   | 19  | 54 | 12 | 10  | 8  | 53 | 4  | 62                     | 46 | 17 |
| 1811 I   | Sept. 21                                   | 18  | 30 | .. | 4   | 13 | 12 | .. | 65                     | 9  | .. |
| 1811 I   | Sept. 15                                   | 10  | .. | .. | 4   | 19 | 0  | .. | 71                     | 50 | .. |

# XXXV. Fortges. Tafel über die Cometenbahnen. 485

F E L.

in Dr. Olbers Abhandlung  
der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

| Länge<br>☉ Nähe-<br>puncts | Kleinster<br>Abstand<br>v. d. Sonne | Log.<br>des kleinft.<br>Abstandes | Log. der<br>tägl. mittl.<br>Beweg. | Richt.<br>s. Laufs | Namen<br>der<br>Berechner |
|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 2                          |                                     |                                   |                                    |                    |                           |
| 3 19 23 40                 | 0,891759                            | 9,9502477                         | 0,0347568                          | D                  | Gauß                      |
| 3 19 21 55                 | 0,89203                             | 9,950379                          | 0,0345598                          | D                  | Bessel                    |
| 3 19 23 39                 | 0,89180                             | 9,9502700                         | 0,0347233                          | D                  | LeGendr.                  |
| 3 19 21 50                 | 0,89193                             | 9,9503300                         | 0,0346333                          | D                  | Gauß                      |
| 3 19 28 54                 | 0,891347                            | 9,9500468                         | 0,0350581                          | D                  | Bouvard                   |
| .....                      | .....                               | .....                             | .....                              | .                  | Bessel                    |
| .....                      | .....                               | .....                             | .....                              | .                  | Gauß                      |
| 3 6 28 6                   | 1,079225                            | 0,033112                          | 9,910460                           | R                  | Bessel                    |
| 3 4 4 30                   | 1,081938                            | 0,034198                          | 9,908831                           | R                  | Bessel                    |
| 9 5 33 18                  | 0,665636                            | 9,823237                          | 0,225273                           | D                  | Bessel                    |
| 9 1 19 10                  | 0,650993                            | 9,8135761                         | 0,2397641                          | D                  | Bessel                    |
| 9 1 0 13                   | 0,647877                            | 9,8114927                         | 0,2428892                          | D                  | Gauß                      |
| 9 2 20 40                  | 0,653538                            | 9,8152709                         | 0,2372220                          | D                  | Oriani                    |
| 9 0 58 5                   | 0,6474606                           | 9,8112133                         | 0,2433084                          | D                  | Bessel                    |
| 9 1 6 8                    | 0,648958                            | 9,8122168                         | 0,2418031                          | D                  | Bessel                    |
| 9 1 6 8                    | 0,648455                            | 9,8118803                         | 0,2423078                          | D                  | Oriani                    |
| 9 0 56 53                  | 0,64749                             | 9,8112331                         | 0,2432787                          | D                  | Bouvard                   |
| 9 0 53 38                  | 0,647613                            | 9,8113159                         | 0,2431545                          | D                  | Bröjelm.                  |
| 9 0 55 33                  | 0,647067                            | 9,8109492                         | 0,2437045                          | D                  | Cacciat.                  |
| 9 0 58 22                  | 0,647464                            | 9,8112156                         | 0,2433049                          | D                  | Cacciat.                  |
| .....                      | .....                               | .....                             | .....                              | .                  | Bessel                    |
| .....                      | .....                               | .....                             | .....                              | .                  | Bessel                    |
| .....                      | .....                               | .....                             | .....                              | .                  | Bessel                    |
| 8 12 38 50                 | 0,607953                            | 9,783870                          | 0,284323                           | R                  | Bessel                    |
| .....                      | .....                               | .....                             | .....                              | .                  | .....                     |
| 2 3 9 10                   | 0,969140                            | 9,986385                          | 9,980551                           | D                  | Bessel                    |
| 3 8 34 ..                  | 1,7677                              | 0,247416                          | 9,5890043                          | R                  | Burckh.                   |
| 2 18 12 30                 | 1,1337                              | 0,05450                           | 9,8783783                          | R                  | Burckh.                   |

## II. T A -

Fortsetzung der VI. TAFEL  
über die Berechnung  
Bestimmungs-Stücke der seit 1797

| Jahr    | Mittlere Zeit<br>in Paris<br>der Sonnen - Nähe |     |    |       | Länge des<br>aufsteigenden<br>Knotens |    |    |       | Neigung<br>der<br>Bahn |    |       |
|---------|--|-----|----|-------|---------------------------------------|----|----|-------|------------------------|----|-------|
|         | Tag  | St. | '  | "     | Z                                     | °  | '  | "     | °                      | '  | "     |
| 1811 I  | Sept. 10                                       | 0   | 21 | 9     | 4                                     | 21 | 4  | 59    | 73                     | 48 | 2     |
| 1811 I  | Sept. 12                                       | 9   | 54 | 24    | 4                                     | 20 | 20 | 25    | 73                     | 9  | 40    |
| 1811 I  | Sept. 12                                       | 4   | 51 | 3     | 4                                     | 20 | 24 | 13    | 73                     | 7  | 16    |
| 1811 I  | Sept. 12                                       | 3   | 18 | 9     | 4                                     | 20 | 10 | 13    | 72                     | 59 | 55    |
| 1811 I  | Sept. 12                                       | 5   | 2  | 34    | 4                                     | 20 | 21 | 40    | 73                     | 4  | 18    |
| 1811 I  | Sept. 12                                       | 9   | 48 | . . . | 4                                     | 20 | 13 | . . . | 72                     | 48 | . . . |
| 1811 I  | Sept. 12                                       | 6   | 0  | 23    | 4                                     | 20 | 21 | 58    | 73                     | 4  | 31    |
| 1811 I  | Sept. 12                                       | 7   | 40 | 13    | 4                                     | 20 | 19 | 50    | 73                     | 3  | 3     |
| 1811 I  | Sept. 12                                       | 9   | 19 | 1     | 4                                     | 20 | 23 | 18    | 73                     | 3  | 44    |
| 1811 I  | Ellipt. Bahn von 509,8665 Jahren               |     |    |       |                                       |    |    |       | f. Erläut.             |    |       |
| 1811 I  | —  | —   | —  | 3383  | . . . . .                             |    |    |       |                        |    |       |
| 1811 II | Nov. 12  | 14  | 26 | 13    | 3                                     | 2  | 46 | 59    | 31                     | 37 | 55    |
| 1811 II | Nov. 9   | 5   | 52 | 47    | 3                                     | 2  | 57 | 1     | 31                     | 29 | 28    |
| 1811 II | Nov. 11  | 8   | 54 | 26    | 3                                     | 2  | 53 | 44    | 31                     | 32 | 39    |
| 1811 II | Nov. 11  | 4   | 46 | 1     | 3                                     | 2  | 53 | 9     | 31                     | 32 | 53    |
| 1811 II | Nov. 11  | 13  | 9  | 14    | 3                                     | 2  | 55 | 1     | 31                     | 31 | 52    |
| 1811 II | Nov. 11  | 2   | 45 | 9     | 3                                     | 2  | 56 | 13    | 31                     | 29 | 14    |
| 1812    | Sept. 13                                       | 16  | 3  | 47    | 8                                     | 15 | 9  | 50    | 73                     | 0  | 6     |
| 1812    | Sept. 14                                       | 20  | 35 | 55    | 8                                     | 13 | 43 | 25    | 73                     | 53 | 51    |
| 1812    | Sept. 15                                       | 00  | 00 | 00    | 8                                     | 13 | 18 | 50    | 74                     | 20 | 39    |

# XXXV. Fortges. Tafel über die Cometenbahnen. 487

F E L.

in Dr. Olbers Abhandlung  
der Cometen-Bahnen.

berechneten Cometen - Bahnen.

| Länge des<br>☉ Nähe-<br>puncts | Kleinster<br>Abstand<br>v. d. Sonne | Log.<br>des kleinft.<br>Abstandes | Log. der<br>tägl. mittl.<br>Beweg. | Richt.<br>d. Laufs | Namen<br>der<br>Berechner |
|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 2 . . . . .                    |                                     |                                   |                                    |                    |                           |
| 2 13 14 35                     | 0,98069                             | 9,99153                           | 9,9728333                          | R                  | Gauß                      |
| 2 14 48 14                     | 1,035679                            | 0,015225                          | 9,937290                           | R                  | Bessel                    |
| 2 15 17 34                     | 1,040064                            | 0,017060                          | 9,9345383                          | R                  | Gauß                      |
| 2 13 40 45                     | 1,01045                             | 0,004514                          | 9,9533573                          | R                  | Olbers                    |
| 2 15 4 43                      | 1,036406                            | 0,015530                          | 9,9368333                          | R                  | Gauß                      |
| 2 14 12 . .                    | 1,02241                             | 0,0096251                         | 9,9456907                          | R                  | Burch.                    |
| 2 15 1 44                      | 1,03539                             | 0,0151048                         | 9,9374711                          | R                  | Nicolai                   |
| 2 14 56 0                      | 1,03583                             | 0,0152885                         | 9,9371955                          | R                  | Bouvard                   |
| 2 14 51 58                     | 1,036179                            | 0,0154347                         | 9,9369764                          | R                  | Piazzi                    |
| . . . . .                      | . . . . .                           | . . . . .                         | . . . . .                          | .                  | Flaugerg.                 |
| . . . . .                      | . . . . .                           | . . . . .                         | . . . . .                          | .                  | Bessel                    |
| 1 18 30 20                     | 1,59075                             | 0,20160                           | 9,6577283                          | D                  | Gauß                      |
| 1 16 10 50                     | 1,58533                             | 0,2001197                         | 9,6599492                          | D                  | Werner                    |
| 1 17 39 36                     | 1,58920                             | 0,2011781                         | 9,6583612                          | D                  | Gauß                      |
| 1 17 32 10                     | 1,588918                            | 0,2011007                         | 9,6584772                          | D                  | Werner                    |
| 1 17 47 0                      | 1,589633                            | 0,2012968                         | 9,6581831                          | D                  | —                         |
| 1 17 29 20                     | 1,587915                            | 0,2008271                         | 9,6588876                          | D                  | —                         |
| 3 28 12 29                     | 0,836752                            | 9,9225970                         | 0,0762328                          | D                  | —                         |
| 3 1 54 45                      | 0,7882987                           | 9,8966909                         | 0,1150919                          | D                  | —                         |
| 3 2 58 30                      | 0,77835                             | 9,8911749                         | 0,1233660                          | D                  | Nicolet                   |

Erläu.

*Erläuterungen zur Fortsetzung der VI. Cometen-Tafel in Dr. Olbers Abhandlung.*

J. 1797. Am 14. Aug. d. J. von *Bouvard* entdeckt. Dr. *Olbers* fand durchaus nichts festes körperliches in diesem Cometen. Er schien ihm nur eine leichte, ganz durchsichtige Dunstmasse zu seyn. *Olbers* und *Bouvard* berechneten seine Bahn. A. G. E. I. Bd. S. 127, 366, 604.

J. 1798 I. In diesem Jahre erschienen zwey Cometen; den ersten entdeckte *Messier* den 12. April im Stier. Man glaubte ihn identisch mit dem vom J. 1532, den man 1789 erwartete, aber irrig. *Burckhardt* und *Olbers* berechneten die Bahn. A. G. E. I. Bd. S. 679, 692, 694. II. B. S. 79, 95. Journal de Paris Nr. 215. 5. Floréal An VI.

J. 1798 II. Der zweyte in diesem Jahre erschienene Comet von *Bouvard* den 6. Dec. im Cerberus entdeckt, von Dr. *Olbers* den 8. Dec. Hatte ein sehr verworrenes confuses Licht, war daher schwer und zweifelhaft zu beobachten. *Olbers* und *Burckhardt* berechneten die Bahn. Den 7. Dec. bringt ein Fehler von 10" im Ort der Sonne, einen von 2 Min. im geocentrischen Ort des Cometen hervor. Dr. *Olbers* Elemente stimmen am besten mit den Beobachtungen. A. G. E. III. Bd. S. 115, 309, 315, 397, 540.

J. 1799 I. Auch in diesem Jahre erschienen zwey Cometen. Der erste wurde den 6. August von *Méchain* in Paris entdeckt. Die Bahn wurde berechnet  
von

### XXXV. Fortges. Tafel über die Cometénbahnen. 489

von *Mechain*, *Burckhardt*, *Olbers*, v. *Zach* und *Wahl*. Merkwürdig ist, daß ein Fehler von 8 Minuten in einer Beobachtung, einen von 8 Graden in der Neigung der Bahn hervorgebracht hat. A. G. E. IV. B. S. 169, 261, 266, 281, 349, 367, 443, 448, 453, 466. M. C. I. Bd. S. 73. II. Bd. S. 71, 80, 299.

J. 1799 II. Zweyter gleichfalls den 26. Decbr. von *Méchain* entdeckter Comet, mit sichtbaren Schweif. *Méchain*, *Olbers* und *Wahl* berechneten die Bahn. Mon. Corr. I. B. S. 191. II. B. S. 299.

J. 1801. Den 11. Julius von *Pons* in Marseille zuerst entdeckt; in Paris von drey Astronomen zugleich, und zwar in derselben Stunde, von *Méchain*, *Messier* und *Bouvard*. *Burckhardt* berechnete die Bahn. Monatl. Corr. IV. B. S. 189. V. Bd. S. 136. XVIII. Bd. S. 250.

J. 1802 Auch in diesem Jahre der Fall, daß ein sehr schwacher, nur durch Fernröhre sichtbarer Comet von drey Beobachtern zugleich ist aufgefunden worden. Den 26. Aug. von *Pons* in Marseille; den 28. Aug. von *Méchain* in Paris. Den 2. Sept. von *Olbers* in Bremen. *Méchain* konnte keinen bestimmten Kern unterscheiden, er sah den Cometen zweymal ganz central über kleine Sterne vorüberziehen, die Sterne wurden nicht bedeckt und verschwanden nicht. *Mechain* und *Olbers* haben seine Bahn berechnet. Mon. Corresp. VI. Bd. S. 377, 507, 585. XVIII. Bd. S. 250.

J. 1804. Dieser Comet wurde zuerst in Marseille von *Pons* den 7. März, von *Bouvard* in Paris den 10. März

10. März, und von *Olbers* in Bremen. den 12. März entdeckt. *Gauß* und *Bouvard* berechneten die Bahn; Mon. Corr. IX. B. S. 344, 433, 505. XVIII. B. S. 250. Conn. des tems An XV. p. 374. Année 1808 p. 336.

J. 1805 I. Zwey Cometen in diesem Jahr. Den ersten entdeckten drey Astronomen zu gleicher Zeit den 20. Oct. *Pons* in Marseille, *Bouvard* in Paris, und *Huth* in Frankfurt an der Oder. *Bessel*, *Gauß*, *Bouvard* und *Le Gendre* berechneten die Bahn. Mon. C. XII. Bd. S. 502. XIII. Bd. S. 79, 83, 194. XIV. Bd. S. 69, 71. XVIII. Bd. S. 250. *Le Gendre* *Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes etc. Suppl.* S. 30 Paris 1806. *Conn. d. t.* 1808 S. 339. *Ann.* 1809 S. 325.

J. 1805 II. Kaum war der erste Comet dieses Jahres entdeckt, als sich denselben drey Beobachtern ein zweyter zeigte. *Pons* entdeckte ihn zuerst am 10. Nov. *Bouvard* am 16. *Huth* am 22. Nov. *Bessel* und *Gauß* berechneten parabolische Elemente, und hielten eine Zeitlang diesen Cometen identisch mit dem vom Jahr 1772 von *Montaigne* entdeckten, daher, wie wir oben schon angeführt haben, die vielen Untersuchungen über diese beyden Cometen und ihre elliptische Bahnen. *Gauß* scheint die Identität dieser beyden Cometen nicht unbedingt aufzugeben. Hier die elliptischen Elemente der Bahn des Cometen 1805.

# XXXV. Fortges Tafel über die Cometenbahnen. 491

|  | Nach Gauss       | Nach Bessel       |
|--|------------------|-------------------|
| Durchgang durch das Perihel.           |                  |                   |
| 2 Jan. 1806 . . . . .                  | 11 U 8' 45"      | Dec. 1805 31,7775 |
| Länge des Perihel. . . . .             | 109° 30' 2,3"    | 109° 23' 13"      |
| — des aufsteig. Knoten . . . . .       | 251. 28 22,5     | 250 48 5          |
| Neigung der Bahn . . . . .             | 12 43 10,0       | 15 36 10          |
| Log. der halb. groß. Axe . . . . .     | 0,4505887        | 1,0197576         |
| Log. des kleinsten Abstandes . . . . . | 9,9598931        | 9,9527925         |
| Größte Entfern. von d. Sonne . . . . . | 4,732625         |                   |
| Kleinste Entf. von d. Sonne . . . . .  | 0,911786         | 0,896814          |
| Excentricität . . . . .                | 0,6769242        | 0,9143070         |
| Tägl. mittl. Bewegung . . . . .        | 748,383          |                   |
| Umlaufszeit . . . . .                  | 1731 Tage 17 St. |                   |

*Bouvard* und *Le Gendre* berechneten parabolische Elemente: Mon. C. XIII. Bd. S. 83, 88, 89, 91, 194, 311. XIV. Bd. S. 72, 74, 77, 181, 382. XVIII. Bd. S. 251. *Le Gendre Nouvelles Méthodes etc.* . . . . .  
*Supplement* p. 30. *Conn. d. t.* 1808 p. 340. *An.* 1809 p. 325.

J. 1806. Den 10. Nov. von *Pons* entdeckt und bis zum 20. Dec. beobachtet. Bey seiner Wiedererscheinung den 17. Jan. 1807 zuerst in Marseille gesehen und bis zum 12. Febr. beobachtet. *Bessel* berechnete die Bahn sehr genau. Mon. C. XV. Bd. S. 86, 374. XVI. Bd. S. 178. *Conn. d. t.* 1810 p. 298.

J. 1807. Ein großer Comet mit ansehnlichen Schweif, wurde zuerst, wie *Piazzi* in seiner Abhandlung berichtet, von einem Augustiner Mönch, *P. Parisi* zu *Castrogiovanni* in Sicilien gesehen, doch erst den 28. Sept. auf der Palermer Sternwarte von *Cacciatore* beobachtet. *Pons* entdeckte ihn seinerseits zuerst den 20. Sept., wurde aber erst den 22. Sept. in Marseille beobachtet, was jedoch die allerersten astronomischen Beobachtungen dieses Cometen.



meten sind. Ein *Mr. Fontes* bey *Mirepoix*, sah ihn den 24. und benachrichtigte *Mr. Vidal*, welcher ihn aber erst den 27. Sept. beobachtete. In Paris beobachtete ihn *Bouvard* erst am 30. Sept. In Deutschland, zuerst in Berlin von *Tralles* und *Oltmanns* den 1. Oct. in Italien, in Mailand von *Oriani* am 2. Oct. In Nord-Amerika wurde er von *Seth, Pease*, in Cuba von *Ferrer* beobachtet. In Petersburg wurde er am längsten von *Wisniwsky* bis zum 27. März 1808 gesehen. Parabolische Bahnen haben berechnet: *Bessel*, *Gauss*, *Olbers*, *Oriani*, *Bouvard*, *Bröjelmann*, *Damoiseau de Montfort*. Eine elliptische Bahn hat *Bessel* berechnet. Mon. C. XVI, XVII, XVIII, XIX. . . . XXIII. Band. Berl. astr. Jahrb. 1811 S. 159, 1812 S. 125. Eph. astr. di Milano 1809 p. II. Conn. d. tems 1809 p. 495. 1810 p. 376. 1811 p. 404. *Della Cometa apparsa in Settembre del 1807 osservazioni e Risultati di Nicolo Cacciatore, Assistente della specola. Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des im Jahr 1807 erschienenen grossen Cometen*, von *F. W. Bessel*, Königsberg 1810. *Bessel* hat in dieser vortrefflichen Abhandlung bis zur Evidenz erwiesen, dass die Bahn dieses Cometen keine Parabel ist; hier seine definitive elliptische Bahn, welche einen beobachteten Bogen von fast 180 Graden äusserst befriedigend bis auf sehr wenige Secunden darstellt.

Durchgangszeit durch die ☉ Nähe Sept. 18.745366  
 Länge des aufsteigenden Knoten 266° 47' 11,45  
 Neigung der Bahn . . . . 63 10 28,10  
 Abstand der ☉ Nähe vom Ω . . . 4 7 30,49

Klein-

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| Kleinster Abstand . . . . .     | 0,64612382    |
| Logarithmus desselben . . . . . | 9,8103157,5   |
| Excentricität . . . . .         | 0,99548782    |
| Halbe große Axe . . . . .       | 143,195       |
| Umlaufszeit . . . . .           | 1713,5 Jahre. |

Die Störungen des Cometen verändern indessen diese Elemente merklich, besonders was seine Umlaufszeit betrifft; über ihre wahrscheinliche Gränzen muß man die Abhandlung selbst nachsehen. S. 76.

J. 1808 I. In diesem Jahre wurden von *Pons* vier Cometen, aber in sehr ungünstigen Zeiten und Lagen entdeckt; nur einer wurde gehörig beobachtet und seine Bahn berechnet. Der *erste* wurde den 6. Febr. entdeckt. Er war äußerst klein und schwach, und wurde nur bis zum 9. Febr. mit Mühe *gesehen* nicht *beobachtet*; daher keine Bahn. M. C. XVIII. Bd. S. 252.

J. 1808 II. Der *zweyte* von *Pons* den 25. März im Camelopard entdeckt und nur kurz zu sehen, und ebenfalls nicht beobachtet, folglich keine Bahn. *Wisniewsky* in Petersburg sah ihn auch. Mon. C. XVIII. Bd. S. 252. Berl. astr. Jahrb. 1811 S. 215, Jahr 1812 S. 227.

J. 1808 III. Der dritte, von *Pons* den 24. Jun. entdeckt. Wurde vom 26. Jun. bis 3. Jul. im Meridian beobachtet; die Abweichungen sind sehr zweifelhaft, jedoch hat *Bessel* eine Bahn daraus berechnet. M. C. XVIII. Bd. S. 247, 359. Berl. astr. Jahrb. 1812 S. 129.

J. 1808 IV. Der *vierte*, von *Pons* den 3. Julius entdeckt, wurde nur zweymal den 3. und 5. Julius beobachtet, woraus sich folglich keine Bahn berechnen liess. Mon. Corresp. XVIII. Bd. S. 249.

J. 1810. Den 22. Aug. von *Pons* entdeckt. Wurde aber sehr zweifelhaft vom 29. Aug. bis 21. Septbr. beobachtet. Döck hat *Bessel* eine parabolische Bahn daraus berechnet. Monatl. Corr. XXIII. Bd. S. 302. Bd. XXIV. S. 71.

J. 1811. In diesem Jahre wurden zwey Cometen gesehen. Der erste wurde zu Viviers von *Flaugergues* den 26. März, und zu Marseille von *Pons* den 11. April entdeckt. Er war erst sehr klein und schwer zu sehen und zu beobachten, wurde aber bey seiner Wiedererscheinung außerordentlich groß mit getheilten zweyfachen Schweif. Im ersten Zweig seiner Bahn wurde er am längsten von *v. Zach* in Marseille vom 11. April bis 2. Jun. beobachtet. Bey seiner Wieder-Erscheinung sah ihn *Bouvard* in Paris den 26. August, er wurde an demselben Tage auch in Göttingen, Bremen und Königsberg gesehen. *v. Zach* beobachtete ihn in Marseille und Lyon, *Oriani* in Mailand, *Cacciatore* in Palermo, *Bessel* in Königsberg, *Olbers* in Bremen, *Gauß* und *Harding* in Göttingen, *v. Lindenau* in Gotha, *Flaugergues* in Viviers, *David* in Prag, *Schubert* in Petersburg. *v. Zach* beobachtete ihn am längsten bis 11. Jan. 1812. *Flaugergues* glaubte diesen Cometen identisch mit dem vom J. 1301; es war ein Irrthum. Bahnen haben berechnet *Bessel*, *Gauß*, *Burckhardt*, *Bouvard*, *Flaugergues*, *Nicolai*. M. C. XXIII, XXIV. u. XXV. Bd.

# XXXV. Fortges. Tafel über die Cometenbahnen. 495

Bd. *Flaugergues* Ellipse, da sie auf irrigen Voraussetzungen und chinesische Beobachtungen, die nicht hierher gehören, beruhet, übergehen wir; man findet sie jedoch im XXIV. Bd. der M. C. S. 509, 550. *Bessel's* elliptische Elemente sind folgende:

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Durchgang durch die Sonnen-Nähe | Sept. 12, 25, 175 M. Z. Paris |
| Länge des aufsteigenden Knoten  | . . . 140° 24' 29,9"          |
| Länge der Sonnen-Nähe           | . . . . . 75. I 9, 2          |
| Neigung der Bahn                | . . . . . 106 57 24, 4        |
| Excentricität                   | . . . . . 0,9954056           |
| Log. des kleinsten Abstandes    | . . . . . 0,0151120           |
| — des halben Parameters         | . . . . . 0,1575716           |
| — der mittl. tägl. Bewegung     | . . . . . 9,9374598           |
| Umlaufszeit                     | . . . . . 3383 Jahre.         |

Berl. astr. Jahrb. 1813 S. 186 *Della Cometa del 1811, osservata nella specula di Palermo 1812* ohne Druckort. Einen Auszug davon haben wir M. C. XXV. B. gegeben.

J. 1811. Zweyter von *Pons* den 16. Nov. entdeckter Comet. Wurde von *Zach* in Marseille vom 17. Nov. bis 9. Febr. 1812 am längsten beobachtet. In Deutschland wurde er von *Olbers* und *Gaußs* vom 8. Dec. bis 6. Jan. beobachtet. *Werner*, *Gaußs* und *Nicolai* berechneten die Bahn. Mon. C. XXIV. Bd. S. 556, 597. XXV. Bd. S. 91, 95, 198, 292.

J. 1812. Den 20. Julius von *Pons* entdeckt, von *Zach* vom 23. Jul. bis Ende Sept. beobachtet. *Werner* und *Nicolet* berechneten die ersten genäherten Bahnen.

## III. T A F E L

aller vom Jahr 240 bis 1812 berechneter  
Cometen in chronologischer Ordnung, mit  
ihren eigenen Benennungen.

| No. | Jahr<br>nach<br>C. G. | Namen<br>der<br>Cometen | Nr. | Jahr<br>nach<br>C. G. | Namen<br>der<br>Cometen |
|-----|-----------------------|-------------------------|-----|-----------------------|-------------------------|
| 1   | 240                   | Co - cheou - king       | 29  | 1652                  | Aristoteles             |
| 2   | 539                   | Kiang - ki              | 30  | 1661                  | Berosus                 |
| 3   | 565                   | Li - fang               | 31  | 1664                  | Hypatia                 |
| 4   | 837                   | Y - hang                | 32  | 1665                  | Proclus                 |
| 5   | 989                   | Pien - kang             | 33  | 1672                  | Hyginus                 |
| 6   | 1066                  | Su - gang               | 34  | 1677                  | Empedocles              |
| 7   | 1097                  | Tsay - yong             | 35  | 1678                  | Anaximander             |
| 8   | 1231                  | Lieou - pang            | 36  | 1680                  | Pythagoras              |
| 9   | 1264                  | Lieou - hin             | .   | 1682                  | Ptolemäus IV            |
| 10  | 1299                  | Lieou - hong            | 37  | 1683                  | Parmenides              |
| 11  | 1301                  | Tchang - heng           | 38  | 1684                  | Archimedes              |
| 12  | 1337                  | Hing - yun - lou        | 39  | 1686                  | Menelaus                |
| 13  | 1351                  | Tchang - tse - sin      | 40  | 1689                  | Architas                |
| 14  | 1362                  | Sse - ma - tsien        | 41  | 1698                  | Timaëus                 |
| 15  | 1456                  | Ptolemäus I             | 42  | 1699                  | Heraclides              |
| 16  | 1472                  | Hipparchus              | 43  | 1701                  | Democritus              |
| .   | 1531                  | Ptolemäus II            | 44  | 1702                  | Anaximenes              |
| 17  | 1532                  | Epigenes                | 45  | 1706                  | Actinus                 |
| 18  | 1533                  | Thales                  | 46  | 1707                  | Jordan                  |
| 19  | 1556                  | Palamedes               | 47  | 1718                  | Possidonius             |
| 20  | 1577                  | Eratosthenes            | 48  | 1723                  | Geminus                 |
| 21  | 1580                  | Pytheas                 | 49  | 1729                  | Cleomedes               |
| 22  | 1582                  | Eudoctius               | 50  | 1737 I                | Euclides                |
| 23  | 1585                  | Aristarchus             | 51  | 1737 II               | Confucius               |
| 24  | 1590                  | Philolaus               | 52  | 1739                  | Callimachus             |
| 25  | 1593                  | Anaxagoras              | 53  | 1742                  | Theon                   |
| 26  | 1596                  | Synefius                | 54  | 1743 I                | Censorinus              |
| .   | 1607                  | Ptolemäus III           | 55  | 1743 II               | Dyonisius               |
| 27  | 1618 I                | Timocharis              | 56  | 1744 I                | Seneca                  |
| 28  | 1618 II               | Aristillus              | 57  | 1744 II               | Plinius                 |

## III. T A F E L

aller vom Jahr 240 bis 1812 berechneter  
Cometen in chronologischer Ordnung, mit  
ihren eigenen Benennungen.

| Nr. | Jahr<br>nach<br>C. G. | Namen<br>der<br>Cometen | Nr. | Jahr<br>nach<br>C. G. | Namen<br>der<br>Cometen |
|-----|-----------------------|-------------------------|-----|-----------------------|-------------------------|
| 58  | 1748 I                | Calippus                | 88  | 1787                  | Manilius                |
| 59  | 1748 II               | Conon                   | 89  | 1788 I                | Avicenna                |
| 60  | 1757                  | Porphyrius              | 90  | 1788 II               | Averroes                |
| 61  | 1758                  | Pappus                  | 91  | 1790 I                | Albategnius             |
| ..  | 1759 I                | Ptolemäus V             | 92  | 1790 II               | Alfragan                |
| 62  | 1759 II               | Sextus Empiric.         | 93  | 1792 I                | Alhazen                 |
| 63  | 1759 III              | Rufus Festus            | 94  | 1792 II               | Almamon                 |
| 64  | 1762                  | Macrobius               | 95  | 1793 I                | Ben - Esra              |
| 65  | 1763                  | Lucianus                | 96  | 1793 II               | Ben - Maimon            |
| 66  | 1764                  | Thius                   | 97  | 1795                  | Diocles                 |
| 67  | 1766 I                | Strabo                  | 98  | 1796                  | Cleantes                |
| 68  | 1766 II               | Pompon, Mela            | 99  | 1797                  | Ulugh-Beg               |
| 69  | 1769                  | Plato                   | 100 | 1798 I                | Ibn - Jounis            |
| 70  | 1770 I                | Apollonius              | 101 | 1798 II               | Arzachel                |
| 71  | 1770 II               | Nicomedes               | 102 | 1799 I                | Zachut                  |
| 72  | 1771                  | Osymandias              | 103 | 1799 II               | Almanzor                |
| 73  | 1772                  | Achilles Tatius         | 104 | 1801                  | Cicero                  |
| 74  | 1773                  | Hypficles               | 105 | 1802                  | Chryfococca             |
| 75  | 1774                  | Sosigenes               | 106 | 1804                  | Ben-Dyor                |
| 76  | 1779                  | Sesoftris               | 107 | 1805 I                | Philo                   |
| 77  | 1780 I                | Simplicius              | 108 | 1805 II               | Aratus                  |
| 78  | 1780 II               | Isidorius               | 109 | 1806                  | Anthriftenes            |
| 79  | 1781 I                | Autolycus               | 110 | 1807                  | Magnos                  |
| 80  | 1781 II               | Manethon                | 111 | 1808 I                | Chaeremon               |
| 81  | 1783                  | Eudemius                | 112 | 1808 II               | Safyches                |
| 82  | 1784 I                | Cassiodorus             | 113 | 1808 III              | Zoroafter               |
| 83  | 1784 II               | Leontius                | 114 | 1808 IV               | Theodosius              |
| 84  | 1784 III              | Stobaeus                | 115 | 1810                  | Geber                   |
| 85  | 1785 I                | Mart. Capella           | 116 | 1811 I                | Julius Caesar           |
| 86  | 1785 II               | Meffalah                | 117 | 1811 II               | Germanicus              |
| 87  | 1786                  | Euthymenes              | 118 | 1812                  | Aboulfeda               |

## XXXVI.

## T A F E L

zur

bequemern Berechnung des Logarithmen der Summe oder Differenz zweyer Gröſſen, welche ſelbſt nur durch ihre Logarithmen gegeben ſind.

Von

Herrn Prof. *Gauß*.

Je weiter ſich beſtändig die Geſchäfte der rechnen- den Aſtronomen ausdehnen, deſto wichtiger wird ihnen jede, wenn auch an ſich nur kleine Erleich- terung derſelben. Die *Monatliche Correſpondenz* hat ſich hierin ſchon vielfältige Verdienſte erworben, indem ſie mancherley Tafeln aufgenommen hat, de- ren kleiner Umfang nicht verſtattete, ſie beſonders herauszugeben. Ich lege daher gern in derſelben eine kleine Tafel nieder, die freylich nicht eigentlich aſtronomiſch iſt, aber beſonders doch den rechnen- den Aſtronomen willkommen ſeyn wird, und die etwa in Zukunft ſehr zweckmäſſig mit einem neuen Abdruck der kleinen *La Lande'schen* Tafeln verbun- den werden könnte. Das Geſchäft, was ſie erleich- tern ſoll, kommt bey aſtronomiſchen Rechnungen alle Augenblick vor; es erfordert ſonſt ein dreymali- ges, oder wenn man eine leichte Verwandlung an- wen-

wendet, doch nothwendig ein zweymaliges Aufschlagen in den Logarithmen - Tafeln, was hier auf ein einziges gebracht wird. Die Idee dazu hat *Leonelli*, so viel ich weiß, zuerst angegeben; allein seine Meinung war, eine solche Tafel für Rechnungen mit 14 Decimalen zu construiren, und gerade dies kann ich nicht zweckmäßig finden. Sie würde bey einer solchen Ausdehnung einen großen Folio band füllen, ihre Berechnung würde eine ungeheuerere Arbeit und Zeit erfordern, und sie würde fast nie von Nutzen, und immer nur von wenig Nutzen seyn, da so scharfe Rechnungen so selten — in der eigentlichen practischen Astronomie nie — vorkommen, daß die verhältnißmäßig doch nur kleine Erleichterung die Construction, ja nicht einmal den Ankauf einer solchen Tafel belohnen würde. Ich habe diese Tafel zu meinem eigenen Gebrauch für Rechnungen mit 5 Decimalen, die in der Ausübung die häufigsten sind, schon vor vielen Jahren construirt, und die, wenn auch *jedesmal* kleine, doch wenn sie viele Tausendmale wiederkehrt sehr erhebliche Erleichterung, hat mir die darauf gewandte Mühe bereits reichlich ersetzt. Es wäre zu wünschen, daß jemand sich der Arbeit unterzöge, eine ähnliche Tafel in 10 oder 100 mal so großer Ausdehnung für Rechnungen mit 7 Decimalen zu construiren, die als ein sehr schätzbares Supplement den gewöhnlichen Logarithmen - Tafeln beygefügt werden könnte.

Die Einrichtung der aus drey Columnen bestehenden Tafel ist sehr einfach. Die erste Columnne  $\Delta$  geht von 0 bis 2 durch alle Tausendtheile, von da bis 3, 4 durch alle Hunderttheile, und von 3, 4 bis



5,0 durch alle Zehnthelle; mit 5,0 kann die Tafel für 5 Decimalen als geschlossen angesehen werden, da die zweyte Columnne für diesen und für grössere Werthe von  $A$  verschwindet, und die Zahlen der dritten Columnne denen der ersten gleich werden. Setzt man eine Zahl der ersten Columnne  $A = \log m$ , so ist in der zweyten Columnne  $B = \log \left(1 + \frac{1}{m}\right)$  und in der dritten Columnne  $C = \log (1 + m)$ , so daß immer  $C = A + B$ . Man kann also auch die Zahlen der drey Columnnen als die doppelten Logarithmen der Tangenten, Cossecanten und Secanten der Winkel von  $45^\circ$  bis  $90^\circ$  betrachten. Die Anwendung davon ist nun folgende:

**I. Aus den Logarithmen zweyer Grössen  $a$ ,  $b$  den Logarithmen der Summe zu finden.**

Es sey  $\log a$  der grössere Logarithm, man gehe mit  $\log a - \log b$  in die Columnne  $A$  ein, und nehme daneben entweder aus der zweyten Columnne  $B$ , oder aus der dritten Columnne  $C$ . Man hat dann

$$\log (a+b) = \log a + B$$

oder

$$\log (a+b) = \log b + C.$$

**II. Aus den Logarithmen zweyer Grössen  $a$ ,  $b$  den Logarithmen der Differenz zu finden.**

*Erstens*, ist die Differenz der Logarithmen  $\log a - \log b$  grösser als 0,30103, so suche man dieselbe in  $C$ , wodurch man hat

$$\log (a-b) = \log a - B$$

oder

$$\log (a-b) = \log b + A.$$

*Zwey.*

Zweytens, ist  $\log a - \log b$  kleiner als 0,30103, so suche man es in *B*, wodurch wird

$$\log(a - b) = \log a - C$$

oder  $\log(a - b) = \log b - A.$

Es gibt daher bey jeder Aufgabe zwey Auflö-  
sungsarten; man thut aber wohl, sich an eine be-  
stimmte zu gewöhnen, um sich den Gebrauch der  
Tafel desto leichter mechanisch zu machen. Mir ist  
dies bey der jedesmal zuerst angeetzten Manier am  
bequemsten gefallen.

### Beispiele:

I. Aus  $\log a = 0,36173$  und  $\log b = 0,23045$   
den Logarithmen der Summe zu finden, sucht man  
0,13128 in *A*, wobey man findet

|   |   |
|---|---|
| $\begin{array}{r} B \dots\dots 0,24033 \\ \log a \dots\dots 0,36173 \\ \hline \log(a+b) \dots\dots 0,60206 \end{array}$ | $\begin{array}{r} C \dots\dots 0,37161 \\ \log b \dots\dots 0,23045 \\ \hline \phantom{\log(a+b)} \dots\dots 0,60206 \end{array}$ |
|---|---|

II. Aus  $\log a = 0,89042$ , und  $\log b = 0,24797$   
den Logarithm. der Differenz zu finden. Da  $\log a -$   
 $\log b = 0,64245$  größer als 0,30103, so sucht man es  
in der Columnne *C*, woneben man findet

|   |   |
|---|---|
| $\begin{array}{r} B \dots\dots 0,11227 \\ \log a \dots\dots 0,89042 \\ \hline \log(a-b) \dots\dots 0,77815 \end{array}$ | $\begin{array}{r} A \dots\dots 0,53018 \\ \log b \dots\dots 0,24797 \\ \hline \phantom{\log(a-b)} \dots\dots 0,77815 \end{array}$ |
|---|---|

III. Aus  $\log a = 0,25042$ ,  $\log b = 0,19033$  den  
Logarithmen der Differenz zu finden. Hier gibt  
 $\log a - \log b = 0,06009$  in *B* aufgesucht

|   |   |
|---|---|
| $\begin{array}{r} C \dots\dots 0,88871 \\ \log a \dots\dots 0,25042 \\ \hline \log(a-b) \dots\dots 9,36171 \end{array}$ | $\begin{array}{r} A \dots\dots 0,82862 \\ \log b \dots\dots 0,19033 \\ \hline \phantom{\log(a-b)} \dots\dots 9,36171 \end{array}$ |
|---|---|

| A     | B       | C  | A     | B       | C  |
|-------|---------|----|-------|---------|----|
| 0,000 | 0,30103 | 50 | 0,040 | 0,28149 | 47 |
| 0,001 | 0,30053 | 50 | 0,041 | 0,28102 | 48 |
| 0,002 | 0,30003 | 50 | 0,042 | 0,28054 | 48 |
| 0,003 | 0,29953 | 50 | 0,043 | 0,28006 | 47 |
| 0,004 | 0,29903 | 49 | 0,044 | 0,27959 | 48 |
| 0,005 | 0,29854 | 50 | 0,045 | 0,27911 | 47 |
| 0,006 | 0,29804 | 50 | 0,046 | 0,27864 | 47 |
| 0,007 | 0,29754 | 49 | 0,047 | 0,27817 | 48 |
| 0,008 | 0,29705 | 50 | 0,048 | 0,27769 | 47 |
| 0,009 | 0,29655 | 49 | 0,049 | 0,27722 | 47 |
| 0,010 | 0,29606 | 50 | 0,050 | 0,27675 | 47 |
| 0,011 | 0,29556 | 49 | 0,051 | 0,27628 | 47 |
| 0,012 | 0,29507 | 49 | 0,052 | 0,27581 | 47 |
| 0,013 | 0,29458 | 49 | 0,053 | 0,27534 | 47 |
| 0,014 | 0,29409 | 50 | 0,054 | 0,27487 | 47 |
| 0,015 | 0,29359 | 49 | 0,055 | 0,27440 | 47 |
| 0,016 | 0,29310 | 49 | 0,056 | 0,27393 | 47 |
| 0,017 | 0,29261 | 49 | 0,057 | 0,27346 | 46 |
| 0,018 | 0,29212 | 49 | 0,058 | 0,27300 | 47 |
| 0,019 | 0,29163 | 48 | 0,059 | 0,27253 | 46 |
| 0,020 | 0,29115 | 49 | 0,060 | 0,27207 | 47 |
| 0,021 | 0,29066 | 49 | 0,061 | 0,27160 | 46 |
| 0,022 | 0,29017 | 49 | 0,062 | 0,27114 | 47 |
| 0,023 | 0,28968 | 48 | 0,063 | 0,27067 | 46 |
| 0,024 | 0,28920 | 49 | 0,064 | 0,27021 | 47 |
| 0,025 | 0,28871 | 49 | 0,065 | 0,26974 | 46 |
| 0,026 | 0,28822 | 48 | 0,066 | 0,26928 | 46 |
| 0,027 | 0,28774 | 48 | 0,067 | 0,26882 | 46 |
| 0,028 | 0,28726 | 49 | 0,068 | 0,26836 | 46 |
| 0,029 | 0,28677 | 48 | 0,069 | 0,26790 | 46 |
| 0,030 | 0,28629 | 48 | 0,070 | 0,26744 | 46 |
| 0,031 | 0,28581 | 49 | 0,071 | 0,26698 | 46 |
| 0,032 | 0,28532 | 48 | 0,072 | 0,26652 | 46 |
| 0,033 | 0,28484 | 48 | 0,073 | 0,26606 | 46 |
| 0,034 | 0,28436 | 48 | 0,074 | 0,26560 | 45 |
| 0,035 | 0,28388 | 48 | 0,075 | 0,26515 | 46 |
| 0,036 | 0,28340 | 48 | 0,076 | 0,26469 | 46 |
| 0,037 | 0,28292 | 47 | 0,077 | 0,26423 | 45 |
| 0,038 | 0,28245 | 48 | 0,078 | 0,26378 | 46 |
| 0,039 | 0,28197 | 48 | 0,079 | 0,26332 | 45 |
| 0,040 | 0,28149 | 52 | 0,080 | 0,26287 | 45 |

# XXXVI. Tafel z. bequem. Berechn. d. Logarithm. etc. 503

| A     | B       |    | C       |    | A     | B       |    | C       |    |
|-------|---------|----|---------|----|-------|---------|----|---------|----|
| 0,080 | 0,26287 |    | 0,34287 | 55 | 0,120 | 0,24516 |    | 0,36516 | 57 |
| 0,081 | 0,26242 | 45 | 0,34342 | 55 | 0,121 | 0,24473 | 43 | 0,36573 | 57 |
| 0,082 | 0,26196 | 46 | 0,34396 | 54 | 0,122 | 0,24430 | 43 | 0,36630 | 57 |
| 0,083 | 0,26151 | 45 | 0,34451 | 55 | 0,123 | 0,24387 | 43 | 0,36687 | 57 |
| 0,084 | 0,26106 | 45 | 0,34506 | 55 | 0,124 | 0,24344 | 43 | 0,36744 | 57 |
| 0,085 | 0,26061 | 45 | 0,34561 | 55 | 0,125 | 0,24301 | 43 | 0,36801 | 57 |
| 0,086 | 0,26016 | 45 | 0,34616 | 55 | 0,126 | 0,24258 | 43 | 0,36858 | 57 |
| 0,087 | 0,25970 | 46 | 0,34670 | 54 | 0,127 | 0,24216 | 42 | 0,36916 | 58 |
| 0,088 | 0,25926 | 44 | 0,34726 | 56 | 0,128 | 0,24173 | 43 | 0,36973 | 57 |
| 0,089 | 0,25881 | 45 | 0,34781 | 55 | 0,129 | 0,24130 | 43 | 0,37030 | 57 |
| 0,090 | 0,25836 | 45 | 0,34836 | 55 | 0,130 | 0,24088 | 42 | 0,37088 | 58 |
| 0,091 | 0,25791 | 45 | 0,34891 | 55 | 0,131 | 0,24045 | 43 | 0,37145 | 57 |
| 0,092 | 0,25746 | 45 | 0,34946 | 55 | 0,132 | 0,24003 | 42 | 0,37203 | 58 |
| 0,093 | 0,25701 | 45 | 0,35001 | 55 | 0,133 | 0,23960 | 43 | 0,37260 | 57 |
| 0,094 | 0,25657 | 44 | 0,35057 | 56 | 0,134 | 0,23918 | 42 | 0,37318 | 58 |
| 0,095 | 0,25612 | 45 | 0,35112 | 55 | 0,135 | 0,23875 | 43 | 0,37375 | 57 |
| 0,096 | 0,25568 | 44 | 0,35168 | 56 | 0,136 | 0,23833 | 42 | 0,37433 | 58 |
| 0,097 | 0,25523 | 45 | 0,35223 | 55 | 0,137 | 0,23791 | 42 | 0,37491 | 58 |
| 0,098 | 0,25479 | 44 | 0,35279 | 56 | 0,138 | 0,23749 | 42 | 0,37549 | 58 |
| 0,099 | 0,25434 | 45 | 0,35334 | 55 | 0,139 | 0,23707 | 42 | 0,37607 | 58 |
| 0,100 | 0,25390 | 44 | 0,35390 | 56 | 0,140 | 0,23665 | 42 | 0,37665 | 58 |
| 0,101 | 0,25346 | 44 | 0,35446 | 56 | 0,141 | 0,23623 | 42 | 0,37723 | 58 |
| 0,102 | 0,25302 | 44 | 0,35502 | 56 | 0,142 | 0,23581 | 42 | 0,37781 | 58 |
| 0,103 | 0,25258 | 44 | 0,35558 | 56 | 0,143 | 0,23539 | 42 | 0,37839 | 58 |
| 0,104 | 0,25214 | 44 | 0,35614 | 56 | 0,144 | 0,23497 | 42 | 0,37897 | 58 |
| 0,105 | 0,25170 | 44 | 0,35670 | 56 | 0,145 | 0,23455 | 42 | 0,37955 | 58 |
| 0,106 | 0,25126 | 44 | 0,35726 | 56 | 0,146 | 0,23414 | 41 | 0,38014 | 59 |
| 0,107 | 0,25082 | 44 | 0,35782 | 56 | 0,147 | 0,23372 | 42 | 0,38072 | 58 |
| 0,108 | 0,25038 | 44 | 0,35838 | 56 | 0,148 | 0,23330 | 42 | 0,38130 | 58 |
| 0,109 | 0,24994 | 44 | 0,35894 | 56 | 0,149 | 0,23289 | 41 | 0,38189 | 59 |
| 0,110 | 0,24950 | 44 | 0,35950 | 56 | 0,150 | 0,23247 | 42 | 0,38247 | 58 |
| 0,111 | 0,24907 | 43 | 0,36007 | 57 | 0,151 | 0,23206 | 41 | 0,38306 | 59 |
| 0,112 | 0,24863 | 44 | 0,36063 | 56 | 0,152 | 0,23165 | 41 | 0,38365 | 59 |
| 0,113 | 0,24819 | 44 | 0,36119 | 56 | 0,153 | 0,23123 | 42 | 0,38423 | 58 |
| 0,114 | 0,24776 | 43 | 0,36176 | 57 | 0,154 | 0,23082 | 41 | 0,38482 | 59 |
| 0,115 | 0,24733 | 43 | 0,36233 | 57 | 0,155 | 0,23041 | 41 | 0,38541 | 59 |
| 0,116 | 0,24689 | 44 | 0,36289 | 56 | 0,156 | 0,23000 | 41 | 0,38600 | 59 |
| 0,117 | 0,24646 | 43 | 0,36346 | 57 | 0,157 | 0,22959 | 41 | 0,38659 | 59 |
| 0,118 | 0,24603 | 43 | 0,36403 | 57 | 0,158 | 0,22918 | 41 | 0,38718 | 59 |
| 0,119 | 0,24559 | 44 | 0,36459 | 56 | 0,159 | 0,22877 | 41 | 0,38777 | 59 |
| 0,120 | 0,24516 | 43 | 0,36516 | 57 | 0,160 | 0,22836 | 41 | 0,38836 | 59 |

| A     | B       |    | C       |    | A     | B       |    | C       |    |
|-------|---------|----|---------|----|-------|---------|----|---------|----|
| 0,160 | 0,22836 | 41 | 0,38836 | 59 | 0,200 | 0,21244 | 38 | 0,41244 | 62 |
| 0,161 | 0,22795 | 41 | 0,38895 | 59 | 0,201 | 0,21206 | 39 | 0,41306 | 61 |
| 0,162 | 0,22754 | 41 | 0,38954 | 59 | 0,202 | 0,21167 | 39 | 0,41367 | 61 |
| 0,163 | 0,22713 | 41 | 0,39013 | 59 | 0,203 | 0,21128 | 39 | 0,41428 | 61 |
| 0,164 | 0,22673 | 40 | 0,39073 | 60 | 0,204 | 0,21090 | 38 | 0,41490 | 62 |
| 0,165 | 0,22632 | 41 | 0,39132 | 59 | 0,205 | 0,21052 | 38 | 0,41552 | 62 |
| 0,166 | 0,22591 | 41 | 0,39191 | 59 | 0,206 | 0,21013 | 39 | 0,41613 | 61 |
| 0,167 | 0,22551 | 40 | 0,39251 | 60 | 0,207 | 0,20975 | 38 | 0,41675 | 62 |
| 0,168 | 0,22510 | 41 | 0,39310 | 59 | 0,208 | 0,20937 | 38 | 0,41737 | 62 |
| 0,169 | 0,22470 | 40 | 0,39370 | 60 | 0,209 | 0,20898 | 39 | 0,41798 | 61 |
| 0,170 | 0,22430 | 40 | 0,39430 | 60 | 0,210 | 0,20860 | 38 | 0,41860 | 62 |
| 0,171 | 0,22389 | 41 | 0,39489 | 59 | 0,211 | 0,20822 | 38 | 0,41922 | 62 |
| 0,172 | 0,22349 | 40 | 0,39549 | 60 | 0,212 | 0,20784 | 38 | 0,41984 | 62 |
| 0,173 | 0,22309 | 40 | 0,39609 | 60 | 0,213 | 0,20746 | 38 | 0,42046 | 62 |
| 0,174 | 0,22269 | 40 | 0,39669 | 60 | 0,214 | 0,20708 | 38 | 0,42108 | 62 |
| 0,175 | 0,22229 | 40 | 0,39729 | 60 | 0,215 | 0,20670 | 38 | 0,42170 | 62 |
| 0,176 | 0,22189 | 40 | 0,39789 | 60 | 0,216 | 0,20632 | 37 | 0,42232 | 63 |
| 0,177 | 0,22149 | 40 | 0,39849 | 60 | 0,217 | 0,20595 | 38 | 0,42295 | 62 |
| 0,178 | 0,22109 | 40 | 0,39909 | 60 | 0,218 | 0,20557 | 38 | 0,42357 | 62 |
| 0,179 | 0,22069 | 40 | 0,39969 | 60 | 0,219 | 0,20519 | 38 | 0,42419 | 62 |
| 0,180 | 0,22029 | 40 | 0,40029 | 60 | 0,220 | 0,20481 | 37 | 0,42481 | 63 |
| 0,181 | 0,21989 | 40 | 0,40089 | 60 | 0,221 | 0,20444 | 38 | 0,42544 | 62 |
| 0,182 | 0,21949 | 39 | 0,40149 | 61 | 0,222 | 0,20406 | 37 | 0,42606 | 63 |
| 0,183 | 0,21910 | 40 | 0,40210 | 60 | 0,223 | 0,20369 | 38 | 0,42669 | 62 |
| 0,184 | 0,21870 | 39 | 0,40270 | 61 | 0,224 | 0,20331 | 37 | 0,42731 | 63 |
| 0,185 | 0,21831 | 40 | 0,40331 | 60 | 0,225 | 0,20294 | 37 | 0,42794 | 63 |
| 0,186 | 0,21791 | 39 | 0,40391 | 61 | 0,226 | 0,20257 | 37 | 0,42857 | 63 |
| 0,187 | 0,21752 | 40 | 0,40452 | 60 | 0,227 | 0,20220 | 38 | 0,42920 | 62 |
| 0,188 | 0,21712 | 39 | 0,40512 | 61 | 0,228 | 0,20182 | 37 | 0,42982 | 63 |
| 0,189 | 0,21673 | 39 | 0,40573 | 61 | 0,229 | 0,20145 | 37 | 0,43045 | 63 |
| 0,190 | 0,21634 | 39 | 0,40634 | 61 | 0,230 | 0,20108 | 37 | 0,43108 | 63 |
| 0,191 | 0,21595 | 39 | 0,40695 | 61 | 0,231 | 0,20071 | 37 | 0,43171 | 63 |
| 0,192 | 0,21556 | 40 | 0,40756 | 60 | 0,232 | 0,20034 | 37 | 0,43234 | 63 |
| 0,193 | 0,21516 | 39 | 0,40816 | 61 | 0,233 | 0,19997 | 37 | 0,43297 | 63 |
| 0,194 | 0,21477 | 39 | 0,40877 | 60 | 0,234 | 0,19960 | 37 | 0,43360 | 63 |
| 0,195 | 0,21438 | 39 | 0,40938 | 61 | 0,235 | 0,19923 | 36 | 0,43423 | 64 |
| 0,196 | 0,21399 | 38 | 0,40999 | 62 | 0,236 | 0,19887 | 37 | 0,43487 | 63 |
| 0,197 | 0,21361 | 39 | 0,41061 | 61 | 0,237 | 0,19850 | 37 | 0,43550 | 63 |
| 0,198 | 0,21322 | 39 | 0,41122 | 61 | 0,238 | 0,19813 | 36 | 0,43613 | 64 |
| 0,199 | 0,21283 | 39 | 0,41183 | 61 | 0,239 | 0,19777 | 37 | 0,43677 | 63 |
| 0,200 | 0,21244 | 39 | 0,41244 | 61 | 0,240 | 0,19740 | 37 | 0,43740 | 63 |

XXXVI. *Tafel z. bequem. Berechn. d. Logarithm. etc.* 305

| A     | B       | C  | A     | B       | C  |
|-------|---------|----|-------|---------|----|
| 0,240 | 0,19740 | 36 | 0,280 | 0,18322 | 35 |
| 0,241 | 0,19704 | 37 | 0,281 | 0,18287 | 34 |
| 0,242 | 0,19667 | 36 | 0,282 | 0,18253 | 35 |
| 0,243 | 0,19631 | 36 | 0,283 | 0,18218 | 34 |
| 0,244 | 0,19595 | 37 | 0,284 | 0,18184 | 34 |
| 0,245 | 0,19558 | 36 | 0,285 | 0,18150 | 34 |
| 0,246 | 0,19522 | 36 | 0,286 | 0,18116 | 34 |
| 0,247 | 0,19486 | 36 | 0,287 | 0,18082 | 34 |
| 0,248 | 0,19450 | 36 | 0,288 | 0,18048 | 34 |
| 0,249 | 0,19414 | 36 | 0,289 | 0,18014 | 34 |
| 0,250 | 0,19378 | 36 | 0,290 | 0,17980 | 34 |
| 0,251 | 0,19342 | 36 | 0,291 | 0,17946 | 34 |
| 0,252 | 0,19306 | 36 | 0,292 | 0,17912 | 34 |
| 0,253 | 0,19270 | 36 | 0,293 | 0,17878 | 33 |
| 0,254 | 0,19234 | 36 | 0,294 | 0,17845 | 34 |
| 0,255 | 0,19198 | 35 | 0,295 | 0,17811 | 34 |
| 0,256 | 0,19163 | 36 | 0,296 | 0,17777 | 33 |
| 0,257 | 0,19127 | 36 | 0,297 | 0,17744 | 34 |
| 0,258 | 0,19091 | 35 | 0,298 | 0,17710 | 33 |
| 0,259 | 0,19056 | 36 | 0,299 | 0,17677 | 34 |
| 0,260 | 0,19020 | 35 | 0,300 | 0,17643 | 33 |
| 0,261 | 0,18985 | 36 | 0,301 | 0,17610 | 33 |
| 0,262 | 0,18949 | 35 | 0,302 | 0,17577 | 33 |
| 0,263 | 0,18914 | 35 | 0,303 | 0,17544 | 34 |
| 0,264 | 0,18879 | 35 | 0,304 | 0,17510 | 33 |
| 0,265 | 0,18844 | 36 | 0,305 | 0,17477 | 33 |
| 0,266 | 0,18808 | 35 | 0,306 | 0,17444 | 33 |
| 0,267 | 0,18773 | 35 | 0,307 | 0,17411 | 33 |
| 0,268 | 0,18738 | 35 | 0,308 | 0,17378 | 33 |
| 0,269 | 0,18703 | 35 | 0,309 | 0,17345 | 33 |
| 0,270 | 0,18668 | 35 | 0,310 | 0,17312 | 33 |
| 0,271 | 0,18633 | 34 | 0,311 | 0,17279 | 32 |
| 0,272 | 0,18599 | 35 | 0,312 | 0,17247 | 33 |
| 0,273 | 0,18564 | 35 | 0,313 | 0,17214 | 33 |
| 0,274 | 0,18529 | 35 | 0,314 | 0,17181 | 33 |
| 0,275 | 0,18494 | 34 | 0,315 | 0,17148 | 32 |
| 0,276 | 0,18460 | 35 | 0,316 | 0,17116 | 33 |
| 0,277 | 0,18425 | 35 | 0,317 | 0,17083 | 32 |
| 0,278 | 0,18390 | 34 | 0,318 | 0,17051 | 33 |
| 0,279 | 0,18356 | 34 | 0,319 | 0,17018 | 32 |
| 0,280 | 0,18322 | 34 | 0,320 | 0,16986 | 32 |

| A     | B       |    | C       |    | A     | B       |    | C       |    |
|-------|---------|----|---------|----|-------|---------|----|---------|----|
| 0,320 | 0,16986 | 32 | 0,48986 | 68 | 0,360 | 0,15731 | 30 | 0,51731 | 70 |
| 0,321 | 0,16954 | 33 | 0,49054 | 67 | 0,361 | 0,15701 | 31 | 0,51801 | 69 |
| 0,322 | 0,16921 | 32 | 0,49121 | 68 | 0,362 | 0,15670 | 30 | 0,51870 | 70 |
| 0,323 | 0,16889 | 32 | 0,49189 | 68 | 0,363 | 0,15640 | 30 | 0,51940 | 70 |
| 0,324 | 0,16857 | 32 | 0,49257 | 68 | 0,364 | 0,15610 | 30 | 0,52010 | 70 |
| 0,325 | 0,16825 | 32 | 0,49325 | 68 | 0,365 | 0,15580 | 30 | 0,52080 | 70 |
| 0,326 | 0,16793 | 32 | 0,49393 | 68 | 0,366 | 0,15550 | 30 | 0,52150 | 70 |
| 0,327 | 0,16761 | 32 | 0,49461 | 68 | 0,367 | 0,15520 | 31 | 0,52220 | 69 |
| 0,328 | 0,16729 | 32 | 0,49529 | 68 | 0,368 | 0,15489 | 29 | 0,52289 | 71 |
| 0,329 | 0,16697 | 32 | 0,49597 | 68 | 0,369 | 0,15460 | 30 | 0,52360 | 70 |
| 0,330 | 0,16665 | 32 | 0,49665 | 68 | 0,370 | 0,15430 | 30 | 0,52430 | 70 |
| 0,331 | 0,16633 | 32 | 0,49733 | 68 | 0,371 | 0,15400 | 30 | 0,52500 | 70 |
| 0,332 | 0,16601 | 32 | 0,49801 | 68 | 0,372 | 0,15370 | 30 | 0,52570 | 70 |
| 0,333 | 0,16569 | 32 | 0,49869 | 69 | 0,373 | 0,15340 | 30 | 0,52640 | 70 |
| 0,334 | 0,16538 | 31 | 0,49938 | 68 | 0,374 | 0,15310 | 29 | 0,52710 | 71 |
| 0,335 | 0,16506 | 32 | 0,50006 | 68 | 0,375 | 0,15281 | 30 | 0,52781 | 70 |
| 0,336 | 0,16474 | 31 | 0,50074 | 69 | 0,376 | 0,15251 | 30 | 0,52851 | 70 |
| 0,337 | 0,16443 | 32 | 0,50143 | 68 | 0,377 | 0,15221 | 29 | 0,52921 | 71 |
| 0,338 | 0,16411 | 31 | 0,50211 | 69 | 0,378 | 0,15192 | 30 | 0,52992 | 70 |
| 0,339 | 0,16380 | 31 | 0,50280 | 69 | 0,379 | 0,15162 | 29 | 0,53062 | 71 |
| 0,340 | 0,16349 | 32 | 0,50349 | 68 | 0,380 | 0,15133 | 29 | 0,53133 | 71 |
| 0,341 | 0,16317 | 31 | 0,50417 | 69 | 0,381 | 0,15104 | 30 | 0,53204 | 70 |
| 0,342 | 0,16286 | 31 | 0,50486 | 69 | 0,382 | 0,15074 | 29 | 0,53274 | 71 |
| 0,343 | 0,16255 | 31 | 0,50555 | 69 | 0,383 | 0,15045 | 29 | 0,53345 | 71 |
| 0,344 | 0,16224 | 32 | 0,50624 | 68 | 0,384 | 0,15016 | 30 | 0,53416 | 70 |
| 0,345 | 0,16192 | 31 | 0,50692 | 69 | 0,385 | 0,14986 | 29 | 0,53486 | 71 |
| 0,346 | 0,16161 | 31 | 0,50761 | 69 | 0,386 | 0,14957 | 29 | 0,53557 | 71 |
| 0,347 | 0,16130 | 31 | 0,50830 | 69 | 0,387 | 0,14928 | 29 | 0,53628 | 71 |
| 0,348 | 0,16099 | 31 | 0,50899 | 69 | 0,388 | 0,14899 | 29 | 0,53699 | 71 |
| 0,349 | 0,16068 | 31 | 0,50968 | 69 | 0,389 | 0,14870 | 29 | 0,53770 | 71 |
| 0,350 | 0,16037 | 30 | 0,51037 | 70 | 0,390 | 0,14841 | 29 | 0,53841 | 71 |
| 0,351 | 0,16007 | 31 | 0,51107 | 69 | 0,391 | 0,14812 | 29 | 0,53912 | 71 |
| 0,352 | 0,15976 | 31 | 0,51176 | 69 | 0,392 | 0,14783 | 28 | 0,53983 | 71 |
| 0,353 | 0,15945 | 31 | 0,51245 | 69 | 0,393 | 0,14755 | 29 | 0,54055 | 71 |
| 0,354 | 0,15914 | 30 | 0,51314 | 70 | 0,394 | 0,14726 | 29 | 0,54126 | 71 |
| 0,355 | 0,15884 | 31 | 0,51384 | 69 | 0,395 | 0,14697 | 29 | 0,54197 | 71 |
| 0,356 | 0,15853 | 31 | 0,51453 | 69 | 0,396 | 0,14668 | 28 | 0,54268 | 72 |
| 0,357 | 0,15822 | 30 | 0,51522 | 70 | 0,397 | 0,14640 | 29 | 0,54340 | 71 |
| 0,358 | 0,15792 | 31 | 0,51592 | 69 | 0,398 | 0,14611 | 28 | 0,54411 | 72 |
| 0,359 | 0,15761 | 30 | 0,51661 | 70 | 0,399 | 0,14583 | 29 | 0,54483 | 71 |
| 0,360 | 0,15731 |    | 0,51731 |    | 0,400 | 0,14554 |    | 0,54554 |    |



# XXXVI. Tafel z. bequem. Berechn. d. Logarithm. etc. 507

| A     | B       | C  | A     | - B     | C  |
|-------|---------|----|-------|---------|----|
| 0,400 | 0,14554 | 28 | 0,440 | 0,13452 | 27 |
| 0,401 | 0,14526 | 29 | 0,441 | 0,13425 | 26 |
| 0,402 | 0,14497 | 28 | 0,442 | 0,13399 | 27 |
| 0,403 | 0,14469 | 28 | 0,443 | 0,13372 | 26 |
| 0,404 | 0,14441 | 29 | 0,444 | 0,13346 | 27 |
| 0,405 | 0,14412 | 28 | 0,445 | 0,13319 | 26 |
| 0,406 | 0,14384 | 28 | 0,446 | 0,13293 | 26 |
| 0,407 | 0,14356 | 28 | 0,447 | 0,13267 | 27 |
| 0,408 | 0,14328 | 28 | 0,448 | 0,13240 | 26 |
| 0,409 | 0,14300 | 28 | 0,449 | 0,13214 | 26 |
| 0,410 | 0,14272 | 28 | 0,450 | 0,13188 | 26 |
| 0,411 | 0,14244 | 28 | 0,451 | 0,13162 | 26 |
| 0,412 | 0,14216 | 28 | 0,452 | 0,13136 | 26 |
| 0,413 | 0,14188 | 28 | 0,453 | 0,13110 | 26 |
| 0,414 | 0,14160 | 28 | 0,454 | 0,13084 | 26 |
| 0,415 | 0,14132 | 28 | 0,455 | 0,13058 | 26 |
| 0,416 | 0,14104 | 27 | 0,456 | 0,13032 | 26 |
| 0,417 | 0,14077 | 28 | 0,457 | 0,13006 | 26 |
| 0,418 | 0,14049 | 28 | 0,458 | 0,12980 | 26 |
| 0,419 | 0,14021 | 27 | 0,459 | 0,12954 | 26 |
| 0,420 | 0,13994 | 28 | 0,460 | 0,12928 | 25 |
| 0,421 | 0,13966 | 27 | 0,461 | 0,12903 | 26 |
| 0,422 | 0,13939 | 28 | 0,462 | 0,12877 | 26 |
| 0,423 | 0,13911 | 27 | 0,463 | 0,12851 | 25 |
| 0,424 | 0,13884 | 27 | 0,464 | 0,12826 | 26 |
| 0,425 | 0,13857 | 28 | 0,465 | 0,12800 | 25 |
| 0,426 | 0,13829 | 27 | 0,466 | 0,12775 | 26 |
| 0,427 | 0,13802 | 27 | 0,467 | 0,12749 | 25 |
| 0,428 | 0,13775 | 27 | 0,468 | 0,12724 | 26 |
| 0,429 | 0,13748 | 27 | 0,469 | 0,12698 | 25 |
| 0,430 | 0,13721 | 27 | 0,470 | 0,12673 | 25 |
| 0,431 | 0,13694 | 27 | 0,471 | 0,12648 | 26 |
| 0,432 | 0,13667 | 27 | 0,472 | 0,12622 | 25 |
| 0,433 | 0,13640 | 27 | 0,473 | 0,12597 | 25 |
| 0,434 | 0,13613 | 27 | 0,474 | 0,12572 | 25 |
| 0,435 | 0,13586 | 27 | 0,475 | 0,12547 | 25 |
| 0,436 | 0,13559 | 27 | 0,476 | 0,12522 | 25 |
| 0,437 | 0,13532 | 26 | 0,477 | 0,12497 | 25 |
| 0,438 | 0,13506 | 27 | 0,478 | 0,12472 | 25 |
| 0,439 | 0,13479 | 27 | 0,479 | 0,12447 | 25 |
| 0,440 | 0,13452 | 27 | 0,480 | 0,12422 | 25 |



| A     | B       | C  | A     | B       | C  |
|-------|---------|----|-------|---------|----|
| 0.480 | 0.12422 | 25 | 0.520 | 0.11461 | 23 |
| 0.481 | 0.12397 | 25 | 0.521 | 0.11438 | 23 |
| 0.482 | 0.12372 | 24 | 0.522 | 0.11415 | 23 |
| 0.483 | 0.12348 | 25 | 0.523 | 0.11392 | 24 |
| 0.484 | 0.12323 | 25 | 0.524 | 0.11368 | 23 |
| 0.485 | 0.12298 | 24 | 0.525 | 0.11345 | 22 |
| 0.486 | 0.12274 | 25 | 0.526 | 0.11323 | 23 |
| 0.487 | 0.12249 | 25 | 0.527 | 0.11300 | 23 |
| 0.488 | 0.12224 | 24 | 0.528 | 0.11277 | 23 |
| 0.489 | 0.12200 | 25 | 0.529 | 0.11254 | 23 |
| 0.490 | 0.12175 | 24 | 0.530 | 0.11231 | 23 |
| 0.491 | 0.12151 | 24 | 0.531 | 0.11208 | 22 |
| 0.492 | 0.12127 | 25 | 0.532 | 0.11186 | 23 |
| 0.493 | 0.12102 | 24 | 0.533 | 0.11163 | 23 |
| 0.494 | 0.12078 | 24 | 0.534 | 0.11140 | 22 |
| 0.495 | 0.12054 | 24 | 0.535 | 0.11118 | 23 |
| 0.496 | 0.12030 | 25 | 0.536 | 0.11095 | 22 |
| 0.497 | 0.12005 | 24 | 0.537 | 0.11073 | 23 |
| 0.498 | 0.11981 | 24 | 0.538 | 0.11050 | 22 |
| 0.499 | 0.11957 | 24 | 0.539 | 0.11028 | 23 |
| 0.500 | 0.11933 | 24 | 0.540 | 0.11005 | 22 |
| 0.501 | 0.11909 | 24 | 0.541 | 0.10983 | 23 |
| 0.502 | 0.11885 | 24 | 0.542 | 0.10960 | 22 |
| 0.503 | 0.11861 | 24 | 0.543 | 0.10938 | 22 |
| 0.504 | 0.11837 | 23 | 0.544 | 0.10916 | 22 |
| 0.505 | 0.11814 | 24 | 0.545 | 0.10894 | 22 |
| 0.506 | 0.11790 | 24 | 0.546 | 0.10872 | 23 |
| 0.507 | 0.11766 | 24 | 0.547 | 0.10849 | 22 |
| 0.508 | 0.11742 | 23 | 0.548 | 0.10827 | 22 |
| 0.509 | 0.11719 | 24 | 0.549 | 0.10805 | 22 |
| 0.510 | 0.11695 | 24 | 0.550 | 0.10783 | 22 |
| 0.511 | 0.11671 | 23 | 0.551 | 0.10761 | 22 |
| 0.512 | 0.11648 | 24 | 0.552 | 0.10739 | 21 |
| 0.513 | 0.11624 | 23 | 0.553 | 0.10718 | 21 |
| 0.514 | 0.11601 | 24 | 0.554 | 0.10696 | 21 |
| 0.515 | 0.11577 | 23 | 0.555 | 0.10674 | 22 |
| 0.516 | 0.11554 | 23 | 0.556 | 0.10652 | 22 |
| 0.517 | 0.11531 | 24 | 0.557 | 0.10630 | 21 |
| 0.518 | 0.11507 | 23 | 0.558 | 0.10609 | 22 |
| 0.519 | 0.11484 | 23 | 0.559 | 0.10587 | 22 |
| 0.520 | 0.11461 | 23 | 0.560 | 0.10565 | 22 |

# XXXVI. Tafel z, bequem, Berech. d. Logarithm. etc. 509

| A     | B       | C  | A     | B       | C  |
|-------|---------|----|-------|---------|----|
| 0,560 | 0,10565 | 21 | 0,600 | 0,09732 | 20 |
| 0,561 | 0,10544 | 22 | 0,601 | 0,09712 | 20 |
| 0,562 | 0,10522 | 21 | 0,602 | 0,09692 | 20 |
| 0,563 | 0,10501 | 22 | 0,603 | 0,09672 | 20 |
| 0,564 | 0,10479 | 21 | 0,604 | 0,09652 | 20 |
| 0,565 | 0,10458 | 21 | 0,605 | 0,09632 | 20 |
| 0,566 | 0,10437 | 22 | 0,606 | 0,09612 | 19 |
| 0,567 | 0,10415 | 21 | 0,607 | 0,09593 | 20 |
| 0,568 | 0,10394 | 21 | 0,608 | 0,09573 | 20 |
| 0,569 | 0,10373 | 22 | 0,609 | 0,09553 | 20 |
| 0,570 | 0,10351 | 21 | 0,610 | 0,09533 | 19 |
| 0,571 | 0,10330 | 21 | 0,611 | 0,09514 | 20 |
| 0,572 | 0,10309 | 21 | 0,612 | 0,09494 | 20 |
| 0,573 | 0,10288 | 21 | 0,613 | 0,09474 | 19 |
| 0,574 | 0,10267 | 21 | 0,614 | 0,09455 | 20 |
| 0,575 | 0,10246 | 21 | 0,615 | 0,09435 | 19 |
| 0,576 | 0,10225 | 21 | 0,616 | 0,09416 | 20 |
| 0,577 | 0,10204 | 21 | 0,617 | 0,09396 | 19 |
| 0,578 | 0,10183 | 21 | 0,618 | 0,09377 | 20 |
| 0,579 | 0,10162 | 21 | 0,619 | 0,09357 | 19 |
| 0,580 | 0,10141 | 21 | 0,620 | 0,09338 | 19 |
| 0,581 | 0,10120 | 20 | 0,621 | 0,09319 | 20 |
| 0,582 | 0,10100 | 21 | 0,622 | 0,09299 | 19 |
| 0,583 | 0,10079 | 21 | 0,623 | 0,09280 | 19 |
| 0,584 | 0,10058 | 20 | 0,624 | 0,09261 | 19 |
| 0,585 | 0,10038 | 21 | 0,625 | 0,09242 | 19 |
| 0,586 | 0,10017 | 21 | 0,626 | 0,09223 | 19 |
| 0,587 | 0,09996 | 20 | 0,627 | 0,09204 | 20 |
| 0,588 | 0,09976 | 21 | 0,628 | 0,09184 | 19 |
| 0,589 | 0,09955 | 20 | 0,629 | 0,09165 | 19 |
| 0,590 | 0,09935 | 21 | 0,630 | 0,09146 | 19 |
| 0,591 | 0,09914 | 20 | 0,631 | 0,09127 | 19 |
| 0,592 | 0,09894 | 20 | 0,632 | 0,09108 | 18 |
| 0,593 | 0,09874 | 21 | 0,633 | 0,09090 | 19 |
| 0,594 | 0,09853 | 20 | 0,634 | 0,09071 | 19 |
| 0,595 | 0,09833 | 20 | 0,635 | 0,09052 | 19 |
| 0,596 | 0,09813 | 20 | 0,636 | 0,09033 | 19 |
| 0,597 | 0,09793 | 20 | 0,637 | 0,09014 | 18 |
| 0,598 | 0,09773 | 21 | 0,638 | 0,08996 | 19 |
| 0,599 | 0,09752 | 20 | 0,639 | 0,08977 | 19 |
| 0,600 | 0,09732 | 20 | 0,640 | 0,08958 | 19 |

| A     | B       |    | C       |    | A     | B       |    | C       |    |
|-------|---------|----|---------|----|-------|---------|----|---------|----|
| 0,640 | 0,08958 | 18 | 0,72958 | 82 | 0,680 | 0,08240 | 17 | 0,76240 | 83 |
| 0,641 | 0,08940 | 19 | 0,73040 | 81 | 0,681 | 0,08223 | 17 | 0,76323 | 83 |
| 0,642 | 0,08921 | 19 | 0,73121 | 81 | 0,682 | 0,08206 | 18 | 0,76406 | 82 |
| 0,643 | 0,08902 | 18 | 0,73220 | 82 | 0,683 | 0,08188 | 17 | 0,76488 | 83 |
| 0,644 | 0,08884 | 19 | 0,73284 | 81 | 0,684 | 0,08171 | 17 | 0,76571 | 83 |
| 0,645 | 0,08865 | 18 | 0,73365 | 82 | 0,685 | 0,08154 | 17 | 0,76654 | 83 |
| 0,646 | 0,08847 | 19 | 0,73447 | 81 | 0,686 | 0,08137 | 17 | 0,76737 | 83 |
| 0,647 | 0,08828 | 18 | 0,73528 | 82 | 0,687 | 0,08120 | 17 | 0,76820 | 83 |
| 0,648 | 0,08810 | 18 | 0,73610 | 82 | 0,688 | 0,08103 | 17 | 0,76903 | 83 |
| 0,649 | 0,08792 | 19 | 0,73692 | 81 | 0,689 | 0,08086 | 17 | 0,76986 | 83 |
| 0,650 | 0,08773 | 18 | 0,73773 | 82 | 0,690 | 0,08069 | 17 | 0,77069 | 83 |
| 0,651 | 0,08755 | 18 | 0,73855 | 82 | 0,691 | 0,08052 | 17 | 0,77152 | 83 |
| 0,652 | 0,08737 | 18 | 0,73937 | 82 | 0,692 | 0,08035 | 17 | 0,77235 | 83 |
| 0,653 | 0,08719 | 18 | 0,74019 | 82 | 0,693 | 0,08018 | 17 | 0,77318 | 83 |
| 0,654 | 0,08701 | 18 | 0,74101 | 82 | 0,694 | 0,08001 | 16 | 0,77401 | 84 |
| 0,655 | 0,08683 | 19 | 0,74183 | 81 | 0,695 | 0,07985 | 17 | 0,77485 | 83 |
| 0,656 | 0,08664 | 18 | 0,74264 | 82 | 0,696 | 0,07968 | 17 | 0,77568 | 83 |
| 0,657 | 0,08646 | 18 | 0,74346 | 82 | 0,697 | 0,07951 | 17 | 0,77651 | 83 |
| 0,658 | 0,08628 | 18 | 0,74428 | 82 | 0,698 | 0,07934 | 16 | 0,77734 | 84 |
| 0,659 | 0,08610 | 18 | 0,74510 | 82 | 0,699 | 0,07918 | 17 | 0,77818 | 83 |
| 0,660 | 0,08592 | 18 | 0,74592 | 82 | 0,700 | 0,07901 | 17 | 0,77901 | 83 |
| 0,661 | 0,08574 | 17 | 0,74674 | 83 | 0,701 | 0,07884 | 16 | 0,77984 | 84 |
| 0,662 | 0,08557 | 18 | 0,74757 | 82 | 0,702 | 0,07868 | 17 | 0,78068 | 83 |
| 0,663 | 0,08539 | 18 | 0,74839 | 82 | 0,703 | 0,07851 | 17 | 0,78151 | 83 |
| 0,664 | 0,08521 | 18 | 0,74921 | 82 | 0,704 | 0,07834 | 16 | 0,78234 | 84 |
| 0,665 | 0,08503 | 18 | 0,75003 | 82 | 0,705 | 0,07818 | 16 | 0,78318 | 84 |
| 0,666 | 0,08485 | 17 | 0,75085 | 83 | 0,706 | 0,07802 | 17 | 0,78402 | 83 |
| 0,667 | 0,08468 | 18 | 0,75168 | 82 | 0,707 | 0,07785 | 16 | 0,78485 | 84 |
| 0,668 | 0,08450 | 18 | 0,75250 | 82 | 0,708 | 0,07769 | 16 | 0,78569 | 84 |
| 0,669 | 0,08432 | 17 | 0,75332 | 83 | 0,709 | 0,07753 | 17 | 0,78653 | 83 |
| 0,670 | 0,08415 | 18 | 0,75415 | 82 | 0,710 | 0,07736 | 16 | 0,78736 | 84 |
| 0,671 | 0,08397 | 18 | 0,75497 | 82 | 0,711 | 0,07720 | 16 | 0,78820 | 84 |
| 0,672 | 0,08379 | 17 | 0,75579 | 83 | 0,712 | 0,07704 | 17 | 0,78904 | 83 |
| 0,673 | 0,08362 | 18 | 0,75662 | 82 | 0,713 | 0,07687 | 16 | 0,78987 | 84 |
| 0,674 | 0,08344 | 17 | 0,75744 | 83 | 0,714 | 0,07671 | 16 | 0,79071 | 84 |
| 0,675 | 0,08327 | 18 | 0,75827 | 82 | 0,715 | 0,07655 | 16 | 0,79155 | 84 |
| 0,676 | 0,08309 | 17 | 0,75909 | 83 | 0,716 | 0,07639 | 16 | 0,79239 | 84 |
| 0,677 | 0,08292 | 17 | 0,75992 | 83 | 0,717 | 0,07623 | 16 | 0,79323 | 84 |
| 0,678 | 0,08275 | 18 | 0,76075 | 82 | 0,718 | 0,07607 | 16 | 0,79407 | 84 |
| 0,679 | 0,08257 | 17 | 0,76157 | 83 | 0,719 | 0,07591 | 16 | 0,79491 | 84 |
| 0,680 | 0,08240 | 17 | 0,76240 | 83 | 0,720 | 0,07575 | 16 | 0,79575 | 84 |

# XXXVI. Tafel z. bequem. Berechn. d. Logarithm. etc. 511

| A     | B       | C  | A     | B       | C  |
|-------|---------|----|-------|---------|----|
| 0,720 | 0,07575 | 16 | 0,760 | 0,06959 | 15 |
| 0,721 | 0,07559 | 16 | 0,761 | 0,06944 | 15 |
| 0,722 | 0,07543 | 16 | 0,762 | 0,06929 | 15 |
| 0,723 | 0,07527 | 16 | 0,763 | 0,06914 | 15 |
| 0,724 | 0,07511 | 16 | 0,764 | 0,06900 | 14 |
| 0,725 | 0,07495 | 16 | 0,765 | 0,06885 | 15 |
| 0,726 | 0,07479 | 16 | 0,766 | 0,06870 | 15 |
| 0,727 | 0,07463 | 15 | 0,767 | 0,06856 | 14 |
| 0,728 | 0,07448 | 16 | 0,768 | 0,06841 | 15 |
| 0,729 | 0,07432 | 16 | 0,769 | 0,06827 | 14 |
| 0,730 | 0,07416 | 16 | 0,770 | 0,06812 | 15 |
| 0,731 | 0,07400 | 15 | 0,771 | 0,06798 | 14 |
| 0,732 | 0,07385 | 16 | 0,772 | 0,06783 | 15 |
| 0,733 | 0,07369 | 15 | 0,773 | 0,06769 | 14 |
| 0,734 | 0,07354 | 16 | 0,774 | 0,06754 | 15 |
| 0,735 | 0,07338 | 16 | 0,775 | 0,06740 | 14 |
| 0,736 | 0,07322 | 15 | 0,776 | 0,06725 | 15 |
| 0,737 | 0,07307 | 16 | 0,777 | 0,06711 | 14 |
| 0,738 | 0,07291 | 15 | 0,778 | 0,06697 | 14 |
| 0,739 | 0,07276 | 15 | 0,779 | 0,06683 | 14 |
| 0,740 | 0,07261 | 16 | 0,780 | 0,06668 | 15 |
| 0,741 | 0,07245 | 15 | 0,781 | 0,06654 | 14 |
| 0,742 | 0,07230 | 15 | 0,782 | 0,06640 | 14 |
| 0,743 | 0,07215 | 16 | 0,783 | 0,06626 | 14 |
| 0,744 | 0,07199 | 15 | 0,784 | 0,06612 | 14 |
| 0,745 | 0,07184 | 15 | 0,785 | 0,06597 | 15 |
| 0,746 | 0,07169 | 15 | 0,786 | 0,06583 | 14 |
| 0,747 | 0,07154 | 16 | 0,787 | 0,06569 | 14 |
| 0,748 | 0,07138 | 15 | 0,788 | 0,06555 | 14 |
| 0,749 | 0,07123 | 15 | 0,789 | 0,06541 | 14 |
| 0,750 | 0,07108 | 15 | 0,790 | 0,06527 | 14 |
| 0,751 | 0,07093 | 15 | 0,791 | 0,06513 | 14 |
| 0,752 | 0,07078 | 15 | 0,792 | 0,06500 | 13 |
| 0,753 | 0,07063 | 15 | 0,793 | 0,06486 | 14 |
| 0,754 | 0,07048 | 15 | 0,794 | 0,06472 | 14 |
| 0,755 | 0,07033 | 15 | 0,795 | 0,06458 | 14 |
| 0,756 | 0,07018 | 15 | 0,796 | 0,06444 | 14 |
| 0,757 | 0,07003 | 15 | 0,797 | 0,06430 | 14 |
| 0,758 | 0,06988 | 15 | 0,798 | 0,06417 | 13 |
| 0,759 | 0,06973 | 15 | 0,799 | 0,06403 | 14 |
| 0,760 | 0,06959 | 14 | 0,800 | 0,06389 | 14 |

| A.    | B.      | C.      | A.    | B.      | C.      |
|-------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 0,800 | 0,06389 | 0,86389 | 0,840 | 0,05863 | 0,89863 |
| 0,801 | 0,06376 | 0,86476 | 0,841 | 0,05851 | 0,89951 |
| 0,802 | 0,06362 | 0,86562 | 0,842 | 0,05838 | 0,90038 |
| 0,803 | 0,06348 | 0,86648 | 0,843 | 0,05825 | 0,90125 |
| 0,804 | 0,06335 | 0,86735 | 0,844 | 0,05813 | 0,90213 |
| 0,805 | 0,06321 | 0,86821 | 0,845 | 0,05800 | 0,90300 |
| 0,806 | 0,06308 | 0,86908 | 0,846 | 0,05788 | 0,90388 |
| 0,807 | 0,06294 | 0,86994 | 0,847 | 0,05775 | 0,90475 |
| 0,808 | 0,06281 | 0,87081 | 0,848 | 0,05763 | 0,90563 |
| 0,809 | 0,06267 | 0,87167 | 0,849 | 0,05751 | 0,90651 |
| 0,810 | 0,06254 | 0,87254 | 0,850 | 0,05738 | 0,90738 |
| 0,811 | 0,06240 | 0,87340 | 0,851 | 0,05726 | 0,90826 |
| 0,812 | 0,06227 | 0,87427 | 0,852 | 0,05714 | 0,90914 |
| 0,813 | 0,06214 | 0,87514 | 0,853 | 0,05701 | 0,91001 |
| 0,814 | 0,06200 | 0,87600 | 0,854 | 0,05689 | 0,91089 |
| 0,815 | 0,06187 | 0,87687 | 0,855 | 0,05677 | 0,91177 |
| 0,816 | 0,06174 | 0,87774 | 0,856 | 0,05664 | 0,91264 |
| 0,817 | 0,06161 | 0,87861 | 0,857 | 0,05652 | 0,91352 |
| 0,818 | 0,06147 | 0,87947 | 0,858 | 0,05640 | 0,91440 |
| 0,819 | 0,06134 | 0,88034 | 0,859 | 0,05628 | 0,91528 |
| 0,820 | 0,06121 | 0,88121 | 0,860 | 0,05616 | 0,91616 |
| 0,821 | 0,06108 | 0,88208 | 0,861 | 0,05604 | 0,91704 |
| 0,822 | 0,06095 | 0,88295 | 0,862 | 0,05591 | 0,91791 |
| 0,823 | 0,06082 | 0,88382 | 0,863 | 0,05579 | 0,91879 |
| 0,824 | 0,06069 | 0,88469 | 0,864 | 0,05567 | 0,91967 |
| 0,825 | 0,06056 | 0,88556 | 0,865 | 0,05555 | 0,92055 |
| 0,826 | 0,06043 | 0,88643 | 0,866 | 0,05543 | 0,92143 |
| 0,827 | 0,06030 | 0,88730 | 0,867 | 0,05531 | 0,92231 |
| 0,828 | 0,06017 | 0,88817 | 0,868 | 0,05519 | 0,92319 |
| 0,829 | 0,06004 | 0,88904 | 0,869 | 0,05508 | 0,92408 |
| 0,830 | 0,05991 | 0,88991 | 0,870 | 0,05496 | 0,92496 |
| 0,831 | 0,05978 | 0,89078 | 0,871 | 0,05484 | 0,92584 |
| 0,832 | 0,05965 | 0,89165 | 0,872 | 0,05472 | 0,92672 |
| 0,833 | 0,05952 | 0,89252 | 0,873 | 0,05460 | 0,92760 |
| 0,834 | 0,05939 | 0,89339 | 0,874 | 0,05448 | 0,92848 |
| 0,835 | 0,05927 | 0,89427 | 0,875 | 0,05436 | 0,92936 |
| 0,836 | 0,05914 | 0,89514 | 0,876 | 0,05425 | 0,93025 |
| 0,837 | 0,05901 | 0,89601 | 0,877 | 0,05413 | 0,93113 |
| 0,838 | 0,05889 | 0,89689 | 0,878 | 0,05401 | 0,93201 |
| 0,839 | 0,05876 | 0,89776 | 0,879 | 0,05390 | 0,93290 |
| 0,840 | 0,05863 | 0,89863 | 0,880 | 0,05378 | 0,93378 |

# XXXVI. Tafel z. bequem. Berechn. d. Logarithm. etc. 513

| A     | B       |    | C       |    | A     | B       |    | C       |    |
|-------|---------|----|---------|----|-------|---------|----|---------|----|
| 0,880 | 0,05378 | 12 | 0,93378 | 88 | 0,920 | 0,04931 | 11 | 0,96931 | 89 |
| 0,881 | 0,05366 | 11 | 0,93466 | 89 | 0,921 | 0,04920 | 11 | 0,97020 | 89 |
| 0,882 | 0,05355 | 12 | 0,93555 | 88 | 0,922 | 0,04909 | 11 | 0,97109 | 89 |
| 0,883 | 0,05343 | 11 | 0,93643 | 89 | 0,923 | 0,04898 | 11 | 0,97198 | 89 |
| 0,884 | 0,05332 | 12 | 0,93732 | 88 | 0,924 | 0,04888 | 10 | 0,97288 | 90 |
| 0,885 | 0,05320 | 12 | 0,93820 | 88 | 0,925 | 0,04877 | 11 | 0,97377 | 89 |
| 0,886 | 0,05308 | 11 | 0,93908 | 89 | 0,926 | 0,04867 | 10 | 0,97467 | 90 |
| 0,887 | 0,05297 | 11 | 0,93997 | 89 | 0,927 | 0,04856 | 11 | 0,97556 | 89 |
| 0,888 | 0,05286 | 12 | 0,94086 | 88 | 0,928 | 0,04845 | 11 | 0,97645 | 89 |
| 0,889 | 0,05274 | 11 | 0,94174 | 89 | 0,929 | 0,04835 | 10 | 0,97735 | 90 |
| 0,890 | 0,05263 | 12 | 0,94263 | 88 | 0,930 | 0,04824 | 11 | 0,97824 | 89 |
| 0,891 | 0,05251 | 11 | 0,94351 | 89 | 0,931 | 0,04814 | 10 | 0,97914 | 90 |
| 0,892 | 0,05240 | 11 | 0,94440 | 89 | 0,932 | 0,04803 | 11 | 0,98003 | 89 |
| 0,893 | 0,05229 | 12 | 0,94529 | 88 | 0,933 | 0,04793 | 10 | 0,98093 | 90 |
| 0,894 | 0,05217 | 11 | 0,94617 | 89 | 0,934 | 0,04782 | 11 | 0,98182 | 89 |
| 0,895 | 0,05206 | 11 | 0,94706 | 89 | 0,935 | 0,04772 | 10 | 0,98272 | 90 |
| 0,896 | 0,05195 | 12 | 0,94795 | 88 | 0,936 | 0,04762 | 10 | 0,98362 | 90 |
| 0,897 | 0,05183 | 11 | 0,94883 | 89 | 0,937 | 0,04751 | 11 | 0,98451 | 89 |
| 0,898 | 0,05172 | 11 | 0,94972 | 89 | 0,938 | 0,04741 | 10 | 0,98541 | 90 |
| 0,899 | 0,05161 | 11 | 0,95061 | 89 | 0,939 | 0,04738 | 11 | 0,98631 | 89 |
| 0,900 | 0,05150 | 11 | 0,95150 | 89 | 0,940 | 0,04720 | 10 | 0,98720 | 90 |
| 0,901 | 0,05139 | 12 | 0,95239 | 88 | 0,941 | 0,04710 | 10 | 0,98810 | 90 |
| 0,902 | 0,05127 | 11 | 0,95327 | 89 | 0,942 | 0,04700 | 11 | 0,98900 | 89 |
| 0,903 | 0,05116 | 11 | 0,95416 | 89 | 0,943 | 0,04689 | 10 | 0,98989 | 90 |
| 0,904 | 0,05105 | 11 | 0,95505 | 89 | 0,944 | 0,04679 | 10 | 0,99079 | 90 |
| 0,905 | 0,05094 | 11 | 0,95594 | 89 | 0,945 | 0,04669 | 10 | 0,99169 | 90 |
| 0,906 | 0,05083 | 11 | 0,95683 | 89 | 0,946 | 0,04659 | 10 | 0,99259 | 90 |
| 0,907 | 0,05072 | 11 | 0,95772 | 89 | 0,947 | 0,04649 | 10 | 0,99349 | 90 |
| 0,908 | 0,05061 | 11 | 0,95861 | 89 | 0,948 | 0,04639 | 11 | 0,99439 | 89 |
| 0,909 | 0,05050 | 11 | 0,95950 | 89 | 0,949 | 0,04628 | 10 | 0,99529 | 90 |
| 0,910 | 0,05039 | 11 | 0,96039 | 89 | 0,950 | 0,04618 | 10 | 0,99618 | 90 |
| 0,911 | 0,05028 | 11 | 0,96128 | 89 | 0,951 | 0,04608 | 10 | 0,99708 | 90 |
| 0,912 | 0,05017 | 11 | 0,96217 | 89 | 0,952 | 0,04598 | 10 | 0,99798 | 90 |
| 0,913 | 0,05006 | 11 | 0,96306 | 89 | 0,953 | 0,04588 | 10 | 0,99888 | 90 |
| 0,914 | 0,04995 | 10 | 0,96395 | 90 | 0,954 | 0,04578 | 10 | 0,99978 | 90 |
| 0,915 | 0,04985 | 11 | 0,96485 | 89 | 0,955 | 0,04568 | 10 | 1,00068 | 90 |
| 0,916 | 0,04974 | 11 | 0,96574 | 89 | 0,956 | 0,04558 | 10 | 1,00158 | 90 |
| 0,917 | 0,04963 | 11 | 0,96663 | 89 | 0,957 | 0,04548 | 10 | 1,00248 | 90 |
| 0,918 | 0,04952 | 11 | 0,96752 | 89 | 0,958 | 0,04538 | 10 | 1,00338 | 90 |
| 0,919 | 0,04941 | 10 | 0,96841 | 90 | 0,959 | 0,04528 | 9  | 1,00428 | 91 |
| 0,920 | 0,04931 |    | 0,96931 |    | 0,960 | 0,04519 |    | 1,00515 |    |



| A     | B       |    | C       | A  | B     |         | C       |    |
|-------|---------|----|---------|----|-------|---------|---------|----|
| 0,960 | 0,04519 | 10 | 1,00519 | 90 | 1,000 | 0,04139 | 1,04139 | 91 |
| 0,961 | 0,04509 | 10 | 1,00609 | 90 | 1,001 | 0,04130 | 1,04230 | 91 |
| 0,962 | 0,04499 | 10 | 1,00699 | 90 | 1,002 | 0,04121 | 1,04321 | 91 |
| 0,963 | 0,04489 | 10 | 1,00789 | 90 | 1,003 | 0,04112 | 1,04412 | 91 |
| 0,964 | 0,04479 | 10 | 1,00879 | 90 | 1,004 | 0,04103 | 1,04503 | 91 |
| 0,965 | 0,04469 | 10 | 1,00969 | 91 | 1,005 | 0,04094 | 1,04594 | 91 |
| 0,966 | 0,04460 | 10 | 1,01060 | 90 | 1,006 | 0,04085 | 1,04685 | 91 |
| 0,967 | 0,04450 | 10 | 1,01150 | 90 | 1,007 | 0,04076 | 1,04776 | 91 |
| 0,968 | 0,04440 | 10 | 1,01240 | 90 | 1,008 | 0,04067 | 1,04867 | 91 |
| 0,969 | 0,04430 | 9  | 1,01330 | 91 | 1,009 | 0,04058 | 1,04958 | 91 |
| 0,970 | 0,04421 | 10 | 1,01421 | 90 | 1,010 | 0,04049 | 1,05049 | 91 |
| 0,971 | 0,04411 | 10 | 1,01511 | 90 | 1,011 | 0,04040 | 1,05140 | 91 |
| 0,972 | 0,04401 | 9  | 1,01601 | 91 | 1,012 | 0,04032 | 1,05232 | 91 |
| 0,973 | 0,04392 | 10 | 1,01692 | 90 | 1,013 | 0,04023 | 1,05323 | 91 |
| 0,974 | 0,04382 | 9  | 1,01782 | 91 | 1,014 | 0,04014 | 1,05414 | 91 |
| 0,975 | 0,04373 | 10 | 1,01873 | 90 | 1,015 | 0,04005 | 1,05505 | 91 |
| 0,976 | 0,04363 | 10 | 1,01963 | 90 | 1,016 | 0,03996 | 1,05596 | 91 |
| 0,977 | 0,04353 | 9  | 1,02053 | 91 | 1,017 | 0,03987 | 1,05687 | 92 |
| 0,978 | 0,04344 | 10 | 1,02144 | 90 | 1,018 | 0,03979 | 1,05779 | 91 |
| 0,979 | 0,04334 | 9  | 1,02234 | 91 | 1,019 | 0,03970 | 1,05870 | 91 |
| 0,980 | 0,04325 | 10 | 1,02325 | 90 | 1,020 | 0,03961 | 1,05961 | 92 |
| 0,981 | 0,04315 | 9  | 1,02415 | 91 | 1,021 | 0,03953 | 1,06053 | 91 |
| 0,982 | 0,04306 | 9  | 1,02506 | 91 | 1,022 | 0,03944 | 1,06144 | 91 |
| 0,983 | 0,04297 | 10 | 1,02597 | 90 | 1,023 | 0,03935 | 1,06235 | 91 |
| 0,984 | 0,04287 | 9  | 1,02687 | 91 | 1,024 | 0,03926 | 1,06326 | 92 |
| 0,985 | 0,04278 | 10 | 1,02778 | 90 | 1,025 | 0,03918 | 1,06418 | 91 |
| 0,986 | 0,04268 | 9  | 1,02868 | 91 | 1,026 | 0,03909 | 1,06509 | 92 |
| 0,987 | 0,04259 | 9  | 1,02959 | 91 | 1,027 | 0,03901 | 1,06601 | 91 |
| 0,988 | 0,04250 | 10 | 1,03050 | 90 | 1,028 | 0,03892 | 1,06692 | 91 |
| 0,989 | 0,04240 | 9  | 1,03140 | 91 | 1,029 | 0,03883 | 1,06783 | 92 |
| 0,990 | 0,04231 | 9  | 1,03231 | 91 | 1,030 | 0,03875 | 1,06875 | 91 |
| 0,991 | 0,04222 | 9  | 1,03322 | 91 | 1,031 | 0,03866 | 1,06966 | 92 |
| 0,992 | 0,04213 | 10 | 1,03413 | 90 | 1,032 | 0,03858 | 1,07058 | 91 |
| 0,993 | 0,04203 | 9  | 1,03503 | 91 | 1,033 | 0,03849 | 1,07149 | 92 |
| 0,994 | 0,04194 | 9  | 1,03594 | 91 | 1,034 | 0,03841 | 1,07241 | 91 |
| 0,995 | 0,04185 | 9  | 1,03685 | 91 | 1,035 | 0,03832 | 1,07332 | 92 |
| 0,996 | 0,04176 | 9  | 1,03776 | 91 | 1,036 | 0,03824 | 1,07424 | 92 |
| 0,997 | 0,04167 | 10 | 1,03867 | 90 | 1,037 | 0,03816 | 1,07516 | 91 |
| 0,998 | 0,04157 | 9  | 1,03957 | 91 | 1,038 | 0,03807 | 1,07607 | 92 |
| 0,999 | 0,04148 | 9  | 1,04048 | 91 | 1,039 | 0,03799 | 1,07699 | 91 |
| 1,000 | 0,04139 | 9  | 1,04139 | 91 | 1,040 | 0,03790 | 1,07790 | 91 |

# XXXVI. Tafel z. bequem. Berechn. d. Logarithm. etc. 515

| A     | B       |   | C       |    | A     | B       |   | C       |    |
|-------|---------|---|---------|----|-------|---------|---|---------|----|
| 1,040 | 0,03790 | 8 | 1,07790 | 92 | 1,080 | 0,03470 | 8 | 1,11470 | 92 |
| 1,041 | 0,03782 | 8 | 1,07882 | 92 | 1,081 | 0,03462 | 7 | 1,11562 | 92 |
| 1,042 | 0,03774 | 9 | 1,07974 | 91 | 1,082 | 0,03455 | 8 | 1,11655 | 92 |
| 1,043 | 0,03765 | 8 | 1,08065 | 92 | 1,083 | 0,03447 | 8 | 1,11747 | 92 |
| 1,044 | 0,03757 | 8 | 1,08157 | 92 | 1,084 | 0,03439 | 7 | 1,11839 | 92 |
| 1,045 | 0,03749 | 8 | 1,08249 | 92 | 1,085 | 0,03432 | 8 | 1,11932 | 92 |
| 1,046 | 0,03741 | 9 | 1,08341 | 91 | 1,086 | 0,03424 | 7 | 1,12024 | 92 |
| 1,047 | 0,03732 | 8 | 1,08432 | 92 | 1,087 | 0,03417 | 8 | 1,12117 | 92 |
| 1,048 | 0,03724 | 8 | 1,08524 | 92 | 1,088 | 0,03409 | 8 | 1,12209 | 92 |
| 1,049 | 0,03716 | 8 | 1,08616 | 92 | 1,089 | 0,03401 | 7 | 1,12301 | 92 |
| 1,050 | 0,03708 | 8 | 1,08708 | 92 | 1,090 | 0,03394 | 8 | 1,12394 | 92 |
| 1,051 | 0,03700 | 9 | 1,08800 | 91 | 1,091 | 0,03386 | 7 | 1,12486 | 92 |
| 1,052 | 0,03691 | 8 | 1,08891 | 92 | 1,092 | 0,03379 | 8 | 1,12579 | 92 |
| 1,053 | 0,03683 | 8 | 1,08983 | 92 | 1,093 | 0,03371 | 7 | 1,12671 | 92 |
| 1,054 | 0,03675 | 8 | 1,09075 | 92 | 1,094 | 0,03364 | 7 | 1,12764 | 92 |
| 1,055 | 0,03667 | 8 | 1,09167 | 92 | 1,095 | 0,03357 | 8 | 1,12857 | 92 |
| 1,056 | 0,03659 | 8 | 1,09259 | 92 | 1,096 | 0,03349 | 7 | 1,12949 | 92 |
| 1,057 | 0,03651 | 8 | 1,09351 | 92 | 1,097 | 0,03342 | 8 | 1,13042 | 92 |
| 1,058 | 0,03643 | 8 | 1,09443 | 92 | 1,098 | 0,03334 | 7 | 1,13134 | 92 |
| 1,059 | 0,03635 | 8 | 1,09535 | 92 | 1,099 | 0,03327 | 7 | 1,13227 | 92 |
| 1,060 | 0,03627 | 8 | 1,09627 | 92 | 1,100 | 0,03320 | 8 | 1,13320 | 92 |
| 1,061 | 0,03619 | 8 | 1,09719 | 92 | 1,101 | 0,03312 | 7 | 1,13412 | 92 |
| 1,062 | 0,03611 | 8 | 1,09811 | 92 | 1,102 | 0,03305 | 7 | 1,13505 | 92 |
| 1,063 | 0,03603 | 8 | 1,09903 | 92 | 1,103 | 0,03298 | 8 | 1,13598 | 92 |
| 1,064 | 0,03595 | 8 | 1,09995 | 92 | 1,104 | 0,03290 | 7 | 1,13690 | 92 |
| 1,065 | 0,03587 | 8 | 1,10087 | 92 | 1,105 | 0,03283 | 7 | 1,13783 | 92 |
| 1,066 | 0,03579 | 8 | 1,10179 | 92 | 1,106 | 0,03276 | 8 | 1,13876 | 92 |
| 1,067 | 0,03571 | 8 | 1,10271 | 92 | 1,107 | 0,03268 | 7 | 1,13968 | 92 |
| 1,068 | 0,03563 | 8 | 1,10363 | 92 | 1,108 | 0,03261 | 7 | 1,14061 | 92 |
| 1,069 | 0,03555 | 7 | 1,10455 | 93 | 1,109 | 0,03254 | 7 | 1,14154 | 92 |
| 1,070 | 0,03548 | 8 | 1,10548 | 92 | 1,110 | 0,03247 | 7 | 1,14247 | 92 |
| 1,071 | 0,03540 | 8 | 1,10640 | 92 | 1,111 | 0,03240 | 8 | 1,14340 | 92 |
| 1,072 | 0,03532 | 8 | 1,10732 | 92 | 1,112 | 0,03232 | 7 | 1,14432 | 92 |
| 1,073 | 0,03524 | 8 | 1,10824 | 92 | 1,113 | 0,03225 | 7 | 1,14525 | 92 |
| 1,074 | 0,03516 | 7 | 1,10916 | 93 | 1,114 | 0,03218 | 7 | 1,14618 | 92 |
| 1,075 | 0,03509 | 8 | 1,11009 | 92 | 1,115 | 0,03211 | 7 | 1,14711 | 92 |
| 1,076 | 0,03501 | 8 | 1,11101 | 92 | 1,116 | 0,03204 | 7 | 1,14804 | 92 |
| 1,077 | 0,03493 | 8 | 1,11193 | 92 | 1,117 | 0,03197 | 7 | 1,14897 | 92 |
| 1,078 | 0,03485 | 7 | 1,11285 | 93 | 1,118 | 0,03190 | 7 | 1,14990 | 92 |
| 1,079 | 0,03478 | 8 | 1,11378 | 92 | 1,119 | 0,03183 | 8 | 1,15083 | 92 |
| 1,080 | 0,03470 |   | 1,11470 |    | 1,120 | 0,03175 |   | 1,15175 |    |



| A     | B       |   | C       |    | A     | B       |   | C       |    |
|-------|---------|---|---------|----|-------|---------|---|---------|----|
| 1,120 | 0,03175 | 7 | 1,15175 | 93 | 1,160 | 0,02905 | 6 | 1,18905 | 94 |
| 1,121 | 0,03168 | 7 | 1,15268 | 93 | 1,161 | 0,02899 | 7 | 1,18999 | 93 |
| 1,122 | 0,03161 | 7 | 1,15361 | 93 | 1,162 | 0,02892 | 6 | 1,19092 | 94 |
| 1,123 | 0,03154 | 7 | 1,15454 | 93 | 1,163 | 0,02886 | 7 | 1,19186 | 93 |
| 1,123 | 0,03147 | 7 | 1,15547 | 93 | 1,164 | 0,02879 | 6 | 1,19279 | 94 |
| 1,125 | 0,03140 | 7 | 1,15640 | 93 | 1,165 | 0,02873 | 6 | 1,19373 | 94 |
| 1,126 | 0,03133 | 7 | 1,15733 | 93 | 1,166 | 0,02867 | 7 | 1,19467 | 93 |
| 1,127 | 0,03126 | 6 | 1,15826 | 94 | 1,167 | 0,02860 | 6 | 1,19560 | 94 |
| 1,128 | 0,03120 | 7 | 1,15920 | 93 | 1,168 | 0,02854 | 6 | 1,19654 | 94 |
| 1,129 | 0,03113 | 7 | 1,16013 | 93 | 1,169 | 0,02848 | 7 | 1,19748 | 93 |
| 1,130 | 0,03106 | 7 | 1,16106 | 93 | 1,170 | 0,02841 | 6 | 1,19841 | 94 |
| 1,131 | 0,03099 | 7 | 1,16199 | 93 | 1,171 | 0,02835 | 6 | 1,19935 | 94 |
| 1,132 | 0,03092 | 7 | 1,16292 | 93 | 1,172 | 0,02829 | 7 | 1,20029 | 93 |
| 1,133 | 0,03085 | 7 | 1,16385 | 93 | 1,173 | 0,02822 | 6 | 1,20122 | 94 |
| 1,134 | 0,03078 | 7 | 1,16478 | 93 | 1,174 | 0,02816 | 6 | 1,20216 | 94 |
| 1,135 | 0,03071 | 6 | 1,16571 | 94 | 1,175 | 0,02810 | 7 | 1,20310 | 93 |
| 1,136 | 0,03065 | 7 | 1,16665 | 93 | 1,176 | 0,02803 | 6 | 1,20403 | 94 |
| 1,137 | 0,03058 | 7 | 1,16758 | 93 | 1,177 | 0,02797 | 6 | 1,20497 | 94 |
| 1,138 | 0,03051 | 7 | 1,16851 | 93 | 1,178 | 0,02791 | 6 | 1,20591 | 94 |
| 1,139 | 0,03044 | 7 | 1,16944 | 93 | 1,179 | 0,02785 | 6 | 1,20685 | 94 |
| 1,140 | 0,03037 | 6 | 1,17037 | 94 | 1,180 | 0,02779 | 7 | 1,20779 | 93 |
| 1,141 | 0,03031 | 7 | 1,17131 | 93 | 1,181 | 0,02772 | 6 | 1,20872 | 94 |
| 1,142 | 0,03024 | 7 | 1,17224 | 93 | 1,182 | 0,02766 | 6 | 1,20966 | 94 |
| 1,143 | 0,03017 | 6 | 1,17317 | 94 | 1,183 | 0,02760 | 6 | 1,21060 | 94 |
| 1,144 | 0,03011 | 7 | 1,17411 | 93 | 1,184 | 0,02754 | 6 | 1,21154 | 94 |
| 1,145 | 0,03004 | 7 | 1,17504 | 93 | 1,185 | 0,02748 | 6 | 1,21248 | 94 |
| 1,146 | 0,02997 | 6 | 1,17597 | 94 | 1,186 | 0,02742 | 7 | 1,21342 | 93 |
| 1,147 | 0,02991 | 7 | 1,17691 | 93 | 1,187 | 0,02735 | 6 | 1,21435 | 94 |
| 1,148 | 0,02984 | 7 | 1,17784 | 93 | 1,188 | 0,02729 | 6 | 1,21529 | 94 |
| 1,149 | 0,02977 | 6 | 1,17877 | 94 | 1,189 | 0,02723 | 6 | 1,21623 | 94 |
| 1,150 | 0,02971 | 7 | 1,17971 | 93 | 1,190 | 0,02717 | 6 | 1,21717 | 94 |
| 1,151 | 0,02964 | 7 | 1,18064 | 93 | 1,191 | 0,02711 | 6 | 1,21811 | 94 |
| 1,152 | 0,02957 | 6 | 1,18157 | 94 | 1,192 | 0,02705 | 6 | 1,21905 | 94 |
| 1,153 | 0,02951 | 7 | 1,18251 | 93 | 1,193 | 0,02699 | 6 | 1,21999 | 94 |
| 1,154 | 0,02944 | 6 | 1,18344 | 94 | 1,194 | 0,02693 | 6 | 1,22093 | 94 |
| 1,155 | 0,02938 | 7 | 1,18438 | 93 | 1,195 | 0,02687 | 6 | 1,22187 | 94 |
| 1,156 | 0,02931 | 6 | 1,18531 | 94 | 1,196 | 0,02681 | 6 | 1,22281 | 94 |
| 1,157 | 0,02925 | 7 | 1,18625 | 93 | 1,197 | 0,02675 | 6 | 1,22375 | 94 |
| 1,158 | 0,02918 | 6 | 1,18718 | 94 | 1,198 | 0,02669 | 6 | 1,22469 | 94 |
| 1,159 | 0,02912 | 7 | 1,18812 | 93 | 1,199 | 0,02663 | 6 | 1,22563 | 94 |
| 1,160 | 0,02905 | 7 | 1,18905 | 93 | 1,200 | 0,02657 | 6 | 1,22657 | 94 |

# XXXVI. Tafel z. bequem. Berechn. d. Logarithm. etc. 517

| A     | B       |   | C       |    | A     | B       |   | C       |    |
|-------|---------|---|---------|----|-------|---------|---|---------|----|
| 1,200 | 0,02657 | 6 | 1,22657 | 94 | 1,240 | 0,02430 | 6 | 1,26430 | 94 |
| 1,201 | 0,02651 | 6 | 1,22751 | 94 | 1,241 | 0,02424 | 5 | 1,26524 | 95 |
| 1,202 | 0,02645 | 6 | 1,22845 | 94 | 1,242 | 0,02419 | 5 | 1,26619 | 95 |
| 1,203 | 0,02639 | 5 | 1,22939 | 95 | 1,243 | 0,02414 | 6 | 1,26714 | 94 |
| 1,204 | 0,02634 | 6 | 1,23034 | 94 | 1,244 | 0,02408 | 5 | 1,26808 | 95 |
| 1,205 | 0,02628 | 6 | 1,23128 | 94 | 1,245 | 0,02403 | 6 | 1,26903 | 94 |
| 1,206 | 0,02622 | 6 | 1,23222 | 94 | 1,246 | 0,02397 | 5 | 1,26997 | 95 |
| 1,207 | 0,02616 | 6 | 1,23316 | 94 | 1,247 | 0,02392 | 5 | 1,27092 | 95 |
| 1,208 | 0,02610 | 6 | 1,23410 | 94 | 1,248 | 0,02387 | 6 | 1,27187 | 94 |
| 1,209 | 0,02604 | 5 | 1,23504 | 95 | 1,249 | 0,02381 | 5 | 1,27281 | 95 |
| 1,210 | 0,02599 | 6 | 1,23599 | 94 | 1,250 | 0,02376 | 5 | 1,27376 | 95 |
| 1,211 | 0,02593 | 6 | 1,23693 | 94 | 1,251 | 0,02371 | 6 | 1,27471 | 94 |
| 1,212 | 0,02587 | 6 | 1,23787 | 94 | 1,252 | 0,02365 | 5 | 1,27565 | 95 |
| 1,213 | 0,02581 | 6 | 1,23881 | 94 | 1,253 | 0,02360 | 5 | 1,27660 | 95 |
| 1,214 | 0,02575 | 5 | 1,23975 | 95 | 1,254 | 0,02355 | 5 | 1,27755 | 95 |
| 1,215 | 0,02570 | 6 | 1,24070 | 94 | 1,255 | 0,02350 | 6 | 1,27850 | 94 |
| 1,216 | 0,02564 | 6 | 1,24164 | 94 | 1,256 | 0,02344 | 5 | 1,27944 | 95 |
| 1,217 | 0,02558 | 6 | 1,24258 | 94 | 1,257 | 0,02339 | 5 | 1,28039 | 95 |
| 1,218 | 0,02552 | 5 | 1,24352 | 95 | 1,258 | 0,02334 | 5 | 1,28134 | 95 |
| 1,219 | 0,02547 | 6 | 1,24447 | 94 | 1,259 | 0,02329 | 6 | 1,28229 | 94 |
| 1,220 | 0,02541 | 6 | 1,24541 | 94 | 1,260 | 0,02323 | 5 | 1,28323 | 95 |
| 1,221 | 0,02535 | 5 | 1,24635 | 95 | 1,261 | 0,02318 | 5 | 1,28418 | 95 |
| 1,222 | 0,02530 | 6 | 1,24730 | 94 | 1,262 | 0,02313 | 5 | 1,28513 | 95 |
| 1,223 | 0,02524 | 6 | 1,24824 | 94 | 1,263 | 0,02308 | 5 | 1,28608 | 95 |
| 1,224 | 0,02518 | 5 | 1,24918 | 95 | 1,264 | 0,02303 | 6 | 1,28703 | 94 |
| 1,225 | 0,02513 | 6 | 1,25013 | 94 | 1,265 | 0,02297 | 5 | 1,28797 | 95 |
| 1,226 | 0,02507 | 5 | 1,25107 | 95 | 1,266 | 0,02292 | 5 | 1,28892 | 95 |
| 1,227 | 0,02502 | 6 | 1,25202 | 94 | 1,267 | 0,02287 | 5 | 1,28987 | 94 |
| 1,228 | 0,02496 | 6 | 1,25296 | 94 | 1,268 | 0,02282 | 5 | 1,29082 | 95 |
| 1,229 | 0,02490 | 5 | 1,25390 | 95 | 1,269 | 0,02277 | 5 | 1,29177 | 95 |
| 1,230 | 0,02485 | 6 | 1,25485 | 94 | 1,270 | 0,02272 | 5 | 1,29272 | 95 |
| 1,231 | 0,02479 | 5 | 1,25579 | 95 | 1,271 | 0,02267 | 5 | 1,29367 | 95 |
| 1,232 | 0,02474 | 6 | 1,25674 | 94 | 1,272 | 0,02262 | 5 | 1,29462 | 95 |
| 1,233 | 0,02468 | 5 | 1,25768 | 95 | 1,273 | 0,02257 | 5 | 1,29557 | 95 |
| 1,234 | 0,02463 | 6 | 1,25863 | 94 | 1,274 | 0,02252 | 6 | 1,29652 | 94 |
| 1,235 | 0,02457 | 5 | 1,25957 | 95 | 1,275 | 0,02246 | 5 | 1,29746 | 95 |
| 1,236 | 0,02452 | 6 | 1,26052 | 94 | 1,276 | 0,02241 | 5 | 1,29841 | 95 |
| 1,237 | 0,02446 | 5 | 1,26146 | 95 | 1,277 | 0,02236 | 5 | 1,29936 | 95 |
| 1,238 | 0,02441 | 6 | 1,26241 | 94 | 1,278 | 0,02231 | 5 | 1,30031 | 95 |
| 1,239 | 0,02435 | 5 | 1,26335 | 95 | 1,279 | 0,02226 | 5 | 1,30126 | 95 |
| 1,240 | 0,02430 | 5 | 1,26430 | 94 | 1,280 | 0,02221 | 5 | 1,30221 | 95 |

| A     | B       |   | C       |    | A     | B       |   | C       |    |
|-------|---------|---|---------|----|-------|---------|---|---------|----|
| 1,280 | 0,02221 | 5 | 1,30221 | 95 | 1,320 | 0,02030 | 4 | 1,34030 | 96 |
| 1,281 | 0,02216 | 5 | 1,30316 | 95 | 1,321 | 0,02026 | 5 | 1,34126 | 95 |
| 1,282 | 0,02211 | 4 | 1,30411 | 96 | 1,322 | 0,02021 | 4 | 1,34221 | 96 |
| 1,283 | 0,02207 | 5 | 1,30507 | 95 | 1,323 | 0,02017 | 5 | 1,34317 | 95 |
| 1,284 | 0,02202 | 5 | 1,30602 | 95 | 1,324 | 0,02012 | 4 | 1,34412 | 96 |
| 1,285 | 0,02197 | 5 | 1,30697 | 95 | 1,325 | 0,02008 | 5 | 1,34508 | 95 |
| 1,286 | 0,02192 | 5 | 1,30792 | 95 | 1,326 | 0,02003 | 4 | 1,34603 | 96 |
| 1,287 | 0,02187 | 5 | 1,30887 | 95 | 1,327 | 0,01999 | 5 | 1,34699 | 95 |
| 1,288 | 0,02182 | 5 | 1,30982 | 95 | 1,328 | 0,01994 | 4 | 1,34794 | 96 |
| 1,289 | 0,02177 | 5 | 1,31077 | 95 | 1,329 | 0,01990 | 5 | 1,34890 | 95 |
| 1,290 | 0,02172 | 5 | 1,31172 | 95 | 1,330 | 0,01985 | 4 | 1,34985 | 96 |
| 1,291 | 0,02167 | 5 | 1,31267 | 95 | 1,331 | 0,01981 | 5 | 1,35081 | 95 |
| 1,292 | 0,02162 | 4 | 1,31362 | 96 | 1,332 | 0,01976 | 4 | 1,35176 | 96 |
| 1,293 | 0,02158 | 5 | 1,31458 | 95 | 1,333 | 0,01972 | 5 | 1,35272 | 95 |
| 1,294 | 0,02153 | 5 | 1,31553 | 95 | 1,334 | 0,01967 | 4 | 1,35367 | 96 |
| 1,295 | 0,02148 | 5 | 1,31648 | 95 | 1,335 | 0,01963 | 4 | 1,35463 | 96 |
| 1,296 | 0,02143 | 5 | 1,31743 | 95 | 1,336 | 0,01959 | 5 | 1,35559 | 95 |
| 1,297 | 0,02138 | 5 | 1,31838 | 95 | 1,337 | 0,01954 | 4 | 1,35654 | 96 |
| 1,298 | 0,02133 | 4 | 1,31933 | 96 | 1,338 | 0,01950 | 5 | 1,35750 | 95 |
| 1,299 | 0,02129 | 5 | 1,32029 | 95 | 1,339 | 0,01945 | 4 | 1,35845 | 96 |
| 1,300 | 0,02124 | 5 | 1,32124 | 95 | 1,340 | 0,01941 | 4 | 1,35941 | 96 |
| 1,301 | 0,02119 | 5 | 1,32219 | 95 | 1,341 | 0,01937 | 5 | 1,36037 | 95 |
| 1,302 | 0,02114 | 4 | 1,32314 | 96 | 1,342 | 0,01932 | 4 | 1,36132 | 96 |
| 1,303 | 0,02110 | 5 | 1,32410 | 95 | 1,343 | 0,01928 | 4 | 1,36228 | 96 |
| 1,304 | 0,02105 | 5 | 1,32505 | 95 | 1,344 | 0,01924 | 5 | 1,36324 | 95 |
| 1,305 | 0,02100 | 5 | 1,32600 | 95 | 1,345 | 0,01919 | 4 | 1,36419 | 96 |
| 1,306 | 0,02095 | 4 | 1,32695 | 96 | 1,346 | 0,01915 | 4 | 1,36515 | 96 |
| 1,307 | 0,02091 | 5 | 1,32791 | 95 | 1,347 | 0,01911 | 5 | 1,36611 | 95 |
| 1,308 | 0,02086 | 5 | 1,32886 | 95 | 1,348 | 0,01906 | 4 | 1,36706 | 96 |
| 1,309 | 0,02081 | 4 | 1,32981 | 96 | 1,349 | 0,01902 | 4 | 1,36802 | 96 |
| 1,310 | 0,02077 | 5 | 1,33077 | 95 | 1,350 | 0,01898 | 4 | 1,36898 | 96 |
| 1,311 | 0,02072 | 5 | 1,33172 | 95 | 1,351 | 0,01894 | 5 | 1,36994 | 95 |
| 1,312 | 0,02067 | 4 | 1,33267 | 96 | 1,352 | 0,01889 | 4 | 1,37089 | 96 |
| 1,313 | 0,02063 | 5 | 1,33363 | 95 | 1,353 | 0,01885 | 4 | 1,37185 | 96 |
| 1,314 | 0,02058 | 5 | 1,33458 | 95 | 1,354 | 0,01881 | 4 | 1,37281 | 96 |
| 1,315 | 0,02053 | 4 | 1,33553 | 96 | 1,355 | 0,01877 | 5 | 1,37377 | 95 |
| 1,316 | 0,02049 | 5 | 1,33649 | 95 | 1,356 | 0,01872 | 4 | 1,37472 | 96 |
| 1,317 | 0,02044 | 4 | 1,33744 | 96 | 1,357 | 0,01868 | 4 | 1,37568 | 96 |
| 1,318 | 0,02040 | 5 | 1,33840 | 95 | 1,358 | 0,01864 | 4 | 1,37664 | 96 |
| 1,319 | 0,02035 | 5 | 1,33935 | 95 | 1,359 | 0,01860 | 4 | 1,37760 | 96 |
| 1,320 | 0,02030 | 5 | 1,34030 | 95 | 1,360 | 0,01856 | 4 | 1,37856 | 96 |

# XXXVI. Tafel 2. bequom. Bereck. d. Logarithm. etc. 519

| A     | B       | C       | A     | B       | C       |
|-------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 1,360 | 0,01856 | 1,37856 | 1,400 | 0,01695 | 1,41695 |
| 1,361 | 0,01851 | 1,37951 | 1,401 | 0,01692 | 1,41792 |
| 1,362 | 0,01847 | 1,38047 | 1,402 | 0,01688 | 1,41888 |
| 1,363 | 0,01843 | 1,38143 | 1,403 | 0,01684 | 1,41984 |
| 1,364 | 0,01839 | 1,38239 | 1,404 | 0,01680 | 1,42080 |
| 1,365 | 0,01835 | 1,38335 | 1,405 | 0,01676 | 1,42176 |
| 1,366 | 0,01831 | 1,38431 | 1,406 | 0,01673 | 1,42273 |
| 1,367 | 0,01827 | 1,38527 | 1,407 | 0,01669 | 1,42369 |
| 1,368 | 0,01822 | 1,38622 | 1,408 | 0,01665 | 1,42465 |
| 1,369 | 0,01818 | 1,38718 | 1,409 | 0,01661 | 1,42561 |
| 1,370 | 0,01814 | 1,38814 | 1,410 | 0,01658 | 1,42658 |
| 1,371 | 0,01810 | 1,38910 | 1,411 | 0,01654 | 1,42754 |
| 1,372 | 0,01806 | 1,39006 | 1,412 | 0,01650 | 1,42850 |
| 1,373 | 0,01802 | 1,39102 | 1,413 | 0,01646 | 1,42946 |
| 1,374 | 0,01798 | 1,39198 | 1,414 | 0,01643 | 1,43043 |
| 1,375 | 0,01794 | 1,39294 | 1,415 | 0,01639 | 1,43139 |
| 1,376 | 0,01790 | 1,39390 | 1,416 | 0,01635 | 1,43235 |
| 1,377 | 0,01786 | 1,39486 | 1,417 | 0,01632 | 1,43332 |
| 1,378 | 0,01782 | 1,39582 | 1,418 | 0,01628 | 1,43428 |
| 1,379 | 0,01778 | 1,39678 | 1,419 | 0,01624 | 1,43524 |
| 1,380 | 0,01774 | 1,39774 | 1,420 | 0,01621 | 1,43621 |
| 1,381 | 0,01770 | 1,39870 | 1,421 | 0,01617 | 1,43717 |
| 1,382 | 0,01766 | 1,39966 | 1,422 | 0,01613 | 1,43813 |
| 1,383 | 0,01762 | 1,40062 | 1,423 | 0,01610 | 1,43910 |
| 1,384 | 0,01758 | 1,40158 | 1,424 | 0,01606 | 1,44006 |
| 1,385 | 0,01754 | 1,40254 | 1,425 | 0,01602 | 1,44102 |
| 1,386 | 0,01750 | 1,40350 | 1,426 | 0,01599 | 1,44199 |
| 1,387 | 0,01746 | 1,40446 | 1,427 | 0,01595 | 1,44295 |
| 1,388 | 0,01742 | 1,40542 | 1,428 | 0,01591 | 1,44391 |
| 1,389 | 0,01738 | 1,40638 | 1,429 | 0,01588 | 1,44488 |
| 1,390 | 0,01734 | 1,40734 | 1,430 | 0,01584 | 1,44584 |
| 1,391 | 0,01730 | 1,40830 | 1,431 | 0,01581 | 1,44681 |
| 1,392 | 0,01726 | 1,40926 | 1,432 | 0,01577 | 1,44777 |
| 1,393 | 0,01722 | 1,41022 | 1,433 | 0,01574 | 1,44874 |
| 1,394 | 0,01719 | 1,41119 | 1,434 | 0,01570 | 1,44970 |
| 1,395 | 0,01715 | 1,41215 | 1,435 | 0,01566 | 1,45066 |
| 1,396 | 0,01711 | 1,41311 | 1,436 | 0,01563 | 1,45163 |
| 1,397 | 0,01707 | 1,41407 | 1,437 | 0,01559 | 1,45259 |
| 1,398 | 0,01703 | 1,41503 | 1,438 | 0,01556 | 1,45356 |
| 1,399 | 0,01699 | 1,41599 | 1,439 | 0,01552 | 1,45452 |
| 1,400 | 0,01695 | 1,41695 | 1,440 | 0,01549 | 1,45549 |

| A     | B       |   | C       |    | A     | B       |   | C       |    |
|-------|---------|---|---------|----|-------|---------|---|---------|----|
| 1,440 | 0,01549 | 4 | 1,45549 | 96 | 1,480 | 0,01415 | 3 | 1,49415 | 97 |
| 1,441 | 0,01545 | 3 | 1,45645 | 97 | 1,481 | 0,01412 | 4 | 1,49512 | 96 |
| 1,442 | 0,01542 | 4 | 1,45742 | 96 | 1,482 | 0,01408 | 3 | 1,49608 | 97 |
| 1,443 | 0,01538 | 3 | 1,45838 | 97 | 1,483 | 0,01405 | 3 | 1,49705 | 97 |
| 1,444 | 0,01535 | 4 | 1,45935 | 96 | 1,484 | 0,01402 | 3 | 1,49802 | 97 |
| 1,445 | 0,01531 | 3 | 1,46031 | 97 | 1,485 | 0,01399 | 3 | 1,49899 | 97 |
| 1,446 | 0,01528 | 3 | 1,46128 | 97 | 1,486 | 0,01396 | 3 | 1,49996 | 97 |
| 1,447 | 0,01525 | 4 | 1,46225 | 96 | 1,487 | 0,01393 | 4 | 1,50093 | 96 |
| 1,448 | 0,01521 | 3 | 1,46321 | 97 | 1,488 | 0,01389 | 3 | 1,50189 | 97 |
| 1,449 | 0,01518 | 4 | 1,46418 | 96 | 1,489 | 0,01386 | 3 | 1,50286 | 97 |
| 1,450 | 0,01514 | 3 | 1,46514 | 97 | 1,490 | 0,01383 | 3 | 1,50383 | 97 |
| 1,451 | 0,01511 | 4 | 1,46611 | 96 | 1,491 | 0,01380 | 3 | 1,50480 | 97 |
| 1,452 | 0,01507 | 3 | 1,46707 | 97 | 1,492 | 0,01377 | 3 | 1,50577 | 97 |
| 1,453 | 0,01504 | 3 | 1,46804 | 97 | 1,493 | 0,01374 | 3 | 1,50674 | 97 |
| 1,454 | 0,01501 | 4 | 1,46901 | 96 | 1,494 | 0,01371 | 3 | 1,50771 | 97 |
| 1,455 | 0,01497 | 3 | 1,46997 | 97 | 1,495 | 0,01368 | 4 | 1,50868 | 96 |
| 1,456 | 0,01494 | 4 | 1,47094 | 96 | 1,496 | 0,01364 | 3 | 1,50964 | 97 |
| 1,457 | 0,01490 | 3 | 1,47190 | 97 | 1,497 | 0,01361 | 3 | 1,51061 | 97 |
| 1,458 | 0,01487 | 3 | 1,47287 | 97 | 1,498 | 0,01358 | 3 | 1,51158 | 97 |
| 1,459 | 0,01484 | 4 | 1,47384 | 96 | 1,499 | 0,01355 | 3 | 1,51255 | 97 |
| 1,460 | 0,01480 | 3 | 1,47480 | 97 | 1,500 | 0,01352 | 3 | 1,51352 | 97 |
| 1,461 | 0,01477 | 3 | 1,47577 | 97 | 1,501 | 0,01349 | 3 | 1,51449 | 97 |
| 1,462 | 0,01474 | 4 | 1,47674 | 96 | 1,502 | 0,01346 | 3 | 1,51546 | 97 |
| 1,463 | 0,01470 | 3 | 1,47770 | 97 | 1,503 | 0,01343 | 3 | 1,51643 | 97 |
| 1,464 | 0,01467 | 3 | 1,47867 | 97 | 1,504 | 0,01340 | 3 | 1,51740 | 97 |
| 1,465 | 0,01464 | 4 | 1,47964 | 96 | 1,505 | 0,01337 | 3 | 1,51837 | 97 |
| 1,466 | 0,01460 | 3 | 1,48060 | 97 | 1,506 | 0,01334 | 3 | 1,51934 | 97 |
| 1,467 | 0,01457 | 3 | 1,48157 | 97 | 1,507 | 0,01331 | 3 | 1,52031 | 97 |
| 1,468 | 0,01454 | 4 | 1,48254 | 96 | 1,508 | 0,01328 | 3 | 1,52128 | 97 |
| 1,469 | 0,01450 | 3 | 1,48350 | 97 | 1,509 | 0,01325 | 3 | 1,52225 | 97 |
| 1,470 | 0,01447 | 3 | 1,48447 | 97 | 1,510 | 0,01322 | 3 | 1,52322 | 97 |
| 1,471 | 0,01444 | 3 | 1,48544 | 97 | 1,511 | 0,01319 | 3 | 1,52419 | 97 |
| 1,472 | 0,01441 | 4 | 1,48641 | 96 | 1,512 | 0,01316 | 3 | 1,52516 | 97 |
| 1,473 | 0,01437 | 3 | 1,48737 | 97 | 1,513 | 0,01313 | 3 | 1,52613 | 97 |
| 1,474 | 0,01434 | 3 | 1,48834 | 97 | 1,514 | 0,01310 | 3 | 1,52710 | 97 |
| 1,475 | 0,01431 | 3 | 1,48931 | 97 | 1,515 | 0,01307 | 3 | 1,52807 | 97 |
| 1,476 | 0,01428 | 4 | 1,49028 | 96 | 1,516 | 0,01304 | 3 | 1,52904 | 97 |
| 1,477 | 0,01424 | 3 | 1,49124 | 97 | 1,517 | 0,01301 | 3 | 1,53001 | 97 |
| 1,478 | 0,01421 | 3 | 1,49221 | 97 | 1,518 | 0,01298 | 3 | 1,53098 | 97 |
| 1,479 | 0,01418 | 3 | 1,49318 | 97 | 1,519 | 0,01295 | 3 | 1,53195 | 97 |
| 1,480 | 0,01415 | 3 | 1,49415 | 97 | 1,520 | 0,01292 | 3 | 1,53292 | 97 |

# XXXVI. Table des Logarithmes, des Sinus, & des Tangentes, etc. 511

| A     | B       | C | A     | B       | C |
|-------|---------|---|-------|---------|---|
| 1,520 | 0,01191 | 3 | 1,560 | 0,01180 | 3 |
| 1,521 | 0,01189 | 3 | 1,561 | 0,01177 | 3 |
| 1,522 | 0,01186 | 3 | 1,562 | 0,01175 | 3 |
| 1,523 | 0,01183 | 3 | 1,563 | 0,01172 | 3 |
| 1,524 | 0,01180 | 3 | 1,564 | 0,01169 | 3 |
| 1,525 | 0,01178 | 3 | 1,565 | 0,01167 | 3 |
| 1,526 | 0,01175 | 3 | 1,566 | 0,01164 | 3 |
| 1,527 | 0,01172 | 3 | 1,567 | 0,01161 | 3 |
| 1,528 | 0,01169 | 3 | 1,568 | 0,01159 | 3 |
| 1,529 | 0,01166 | 3 | 1,569 | 0,01156 | 3 |
| 1,530 | 0,01163 | 3 | 1,570 | 0,01153 | 3 |
| 1,531 | 0,01160 | 3 | 1,571 | 0,01151 | 3 |
| 1,532 | 0,01157 | 3 | 1,572 | 0,01148 | 3 |
| 1,533 | 0,01155 | 3 | 1,573 | 0,01146 | 3 |
| 1,534 | 0,01152 | 3 | 1,574 | 0,01143 | 3 |
| 1,535 | 0,01149 | 3 | 1,575 | 0,01140 | 3 |
| 1,536 | 0,01146 | 3 | 1,576 | 0,01138 | 3 |
| 1,537 | 0,01143 | 3 | 1,577 | 0,01135 | 3 |
| 1,538 | 0,01140 | 3 | 1,578 | 0,01133 | 3 |
| 1,539 | 0,01138 | 3 | 1,579 | 0,01130 | 3 |
| 1,540 | 0,01135 | 3 | 1,580 | 0,01128 | 3 |
| 1,541 | 0,01132 | 3 | 1,581 | 0,01125 | 3 |
| 1,542 | 0,01129 | 3 | 1,582 | 0,01122 | 3 |
| 1,543 | 0,01126 | 3 | 1,583 | 0,01120 | 3 |
| 1,544 | 0,01124 | 3 | 1,584 | 0,01117 | 3 |
| 1,545 | 0,01121 | 3 | 1,585 | 0,01115 | 3 |
| 1,546 | 0,01118 | 3 | 1,586 | 0,01112 | 3 |
| 1,547 | 0,01115 | 3 | 1,587 | 0,01110 | 3 |
| 1,548 | 0,01113 | 3 | 1,588 | 0,01107 | 3 |
| 1,549 | 0,01110 | 3 | 1,589 | 0,01105 | 3 |
| 1,550 | 0,01107 | 3 | 1,590 | 0,01102 | 3 |
| 1,551 | 0,01104 | 3 | 1,591 | 0,01100 | 3 |
| 1,552 | 0,01102 | 3 | 1,592 | 0,01097 | 3 |
| 1,553 | 0,01099 | 3 | 1,593 | 0,01095 | 3 |
| 1,554 | 0,01096 | 3 | 1,594 | 0,01092 | 3 |
| 1,555 | 0,01093 | 3 | 1,595 | 0,01090 | 3 |
| 1,556 | 0,01091 | 3 | 1,596 | 0,01087 | 3 |
| 1,557 | 0,01088 | 3 | 1,597 | 0,01085 | 3 |
| 1,558 | 0,01085 | 3 | 1,598 | 0,01082 | 3 |
| 1,559 | 0,01083 | 3 | 1,599 | 0,01080 | 3 |
| 1,560 | 0,01080 | 3 | 1,600 | 0,01077 | 3 |

| A     | B       | C | A       | B  | C             |   |         |    |
|-------|---------|---|---------|----|---------------|---|---------|----|
| 1,600 | 0.01077 | 2 | 1,61077 | 98 | 1,640 0.00984 | 3 | 1,64984 | 97 |
| 1,601 | 0.01075 | 2 | 1,61175 | 98 | 1,641 0.00981 | 2 | 1,65081 | 98 |
| 1,602 | 0.01073 | 3 | 1,61273 | 97 | 1,642 0.00979 | 2 | 1,65179 | 98 |
| 1,603 | 0.01070 | 2 | 1,61370 | 98 | 1,643 0.00977 | 2 | 1,65277 | 98 |
| 1,604 | 0.01068 | 3 | 1,61468 | 97 | 1,644 0.00975 | 2 | 1,65375 | 98 |
| 1,605 | 0.01065 | 2 | 1,61565 | 98 | 1,645 0.00973 | 3 | 1,65473 | 97 |
| 1,606 | 0.01063 | 3 | 1,61663 | 97 | 1,646 0.00970 | 2 | 1,65570 | 98 |
| 1,607 | 0.01060 | 2 | 1,61760 | 98 | 1,647 0.00968 | 2 | 1,65668 | 98 |
| 1,608 | 0.01058 | 2 | 1,61858 | 98 | 1,648 0.00966 | 2 | 1,65766 | 98 |
| 1,609 | 0.01056 | 3 | 1,61956 | 97 | 1,649 0.00964 | 2 | 1,65864 | 98 |
| 1,610 | 0.01053 | 2 | 1,62053 | 98 | 1,650 0.00962 | 3 | 1,65962 | 97 |
| 1,611 | 0.01051 | 3 | 1,62151 | 97 | 1,651 0.00959 | 2 | 1,66059 | 98 |
| 1,612 | 0.01048 | 2 | 1,62248 | 98 | 1,652 0.00957 | 2 | 1,66157 | 98 |
| 1,613 | 0.01046 | 2 | 1,62346 | 98 | 1,653 0.00955 | 2 | 1,66255 | 98 |
| 1,614 | 0.01044 | 3 | 1,62444 | 97 | 1,654 0.00953 | 2 | 1,66353 | 98 |
| 1,615 | 0.01041 | 2 | 1,62541 | 98 | 1,655 0.00951 | 3 | 1,66451 | 97 |
| 1,616 | 0.01039 | 2 | 1,62639 | 98 | 1,656 0.00948 | 2 | 1,66548 | 98 |
| 1,617 | 0.01037 | 3 | 1,62737 | 97 | 1,657 0.00946 | 2 | 1,66646 | 98 |
| 1,618 | 0.01034 | 2 | 1,62834 | 98 | 1,658 0.00944 | 2 | 1,66744 | 98 |
| 1,619 | 0.01032 | 2 | 1,62932 | 98 | 1,659 0.00942 | 2 | 1,66842 | 98 |
| 1,620 | 0.01030 | 3 | 1,63030 | 97 | 1,660 0.00940 | 2 | 1,66940 | 98 |
| 1,621 | 0.01027 | 2 | 1,63127 | 98 | 1,661 0.00938 | 2 | 1,67038 | 98 |
| 1,622 | 0.01025 | 3 | 1,63225 | 97 | 1,662 0.00936 | 3 | 1,67136 | 97 |
| 1,623 | 0.01022 | 2 | 1,63322 | 98 | 1,663 0.00933 | 2 | 1,67233 | 98 |
| 1,624 | 0.01020 | 2 | 1,63420 | 98 | 1,664 0.00931 | 2 | 1,67331 | 98 |
| 1,625 | 0.01018 | 2 | 1,63518 | 98 | 1,665 0.00929 | 2 | 1,67429 | 98 |
| 1,626 | 0.01016 | 3 | 1,63616 | 97 | 1,666 0.00927 | 2 | 1,67527 | 98 |
| 1,627 | 0.01013 | 2 | 1,63713 | 98 | 1,667 0.00925 | 2 | 1,67625 | 98 |
| 1,628 | 0.01011 | 2 | 1,63811 | 98 | 1,668 0.00923 | 2 | 1,67723 | 98 |
| 1,629 | 0.01009 | 3 | 1,63909 | 97 | 1,669 0.00921 | 2 | 1,67821 | 98 |
| 1,630 | 0.01006 | 2 | 1,64006 | 98 | 1,670 0.00919 | 2 | 1,67919 | 98 |
| 1,631 | 0.01004 | 2 | 1,64104 | 98 | 1,671 0.00917 | 2 | 1,68017 | 98 |
| 1,632 | 0.01002 | 3 | 1,64202 | 97 | 1,672 0.00915 | 3 | 1,68115 | 97 |
| 1,633 | 0.00999 | 2 | 1,64299 | 98 | 1,673 0.00913 | 2 | 1,68213 | 98 |
| 1,634 | 0.00997 | 2 | 1,64397 | 98 | 1,674 0.00910 | 2 | 1,68310 | 98 |
| 1,635 | 0.00995 | 2 | 1,64495 | 98 | 1,675 0.00908 | 2 | 1,68408 | 98 |
| 1,636 | 0.00993 | 3 | 1,64593 | 97 | 1,676 0.00906 | 2 | 1,68506 | 98 |
| 1,637 | 0.00990 | 2 | 1,64690 | 98 | 1,677 0.00904 | 2 | 1,68604 | 98 |
| 1,638 | 0.00989 | 2 | 1,64788 | 98 | 1,678 0.00903 | 2 | 1,68702 | 98 |
| 1,639 | 0.00986 | 2 | 1,64886 | 98 | 1,679 0.00900 | 2 | 1,68800 | 98 |
| 1,640 | 0.00984 | 2 | 1,64984 | 98 | 1,680 0.00898 | 2 | 1,68898 | 98 |



# XXXVI. Tafel z. bequemen Berechn. d. Logarithm. etc. 523

| A     | B       |   | C       |    | A     | B       |   | C       |    |
|-------|---------|---|---------|----|-------|---------|---|---------|----|
| 1,680 | 0,00898 |   | 1,68898 | 98 | 1,720 | 0,00820 | 2 | 1,72820 | 98 |
| 1,681 | 0,00896 | 2 | 1,68996 | 98 | 1,721 | 0,00818 | 2 | 1,72918 | 98 |
| 1,682 | 0,00894 | 2 | 1,69094 | 98 | 1,722 | 0,00816 | 2 | 1,73016 | 98 |
| 1,683 | 0,00892 | 2 | 1,69192 | 98 | 1,723 | 0,00814 | 2 | 1,73114 | 98 |
| 1,684 | 0,00890 | 2 | 1,69290 | 98 | 1,724 | 0,00812 | 2 | 1,73212 | 98 |
| 1,685 | 0,00888 | 2 | 1,69388 | 98 | 1,725 | 0,00810 | 1 | 1,73310 | 99 |
| 1,686 | 0,00886 | 2 | 1,69486 | 98 | 1,726 | 0,00809 | 2 | 1,73409 | 98 |
| 1,687 | 0,00884 | 2 | 1,69584 | 98 | 1,727 | 0,00807 | 2 | 1,73507 | 98 |
| 1,688 | 0,00882 | 2 | 1,69682 | 98 | 1,728 | 0,00805 | 2 | 1,73605 | 98 |
| 1,689 | 0,00880 | 2 | 1,69780 | 98 | 1,729 | 0,00803 | 2 | 1,73703 | 98 |
| 1,690 | 0,00878 | 2 | 1,69878 | 98 | 1,730 | 0,00801 | 2 | 1,73801 | 98 |
| 1,691 | 0,00876 | 2 | 1,69976 | 98 | 1,731 | 0,00799 | 1 | 1,73899 | 99 |
| 1,692 | 0,00874 | 2 | 1,70074 | 98 | 1,732 | 0,00798 | 2 | 1,73998 | 98 |
| 1,693 | 0,00872 | 2 | 1,70172 | 98 | 1,733 | 0,00796 | 2 | 1,74096 | 98 |
| 1,694 | 0,00870 | 2 | 1,70270 | 98 | 1,734 | 0,00794 | 2 | 1,74194 | 98 |
| 1,695 | 0,00868 | 2 | 1,70368 | 98 | 1,735 | 0,00792 | 2 | 1,74292 | 98 |
| 1,696 | 0,00866 | 2 | 1,70466 | 98 | 1,736 | 0,00790 | 1 | 1,74390 | 99 |
| 1,697 | 0,00864 | 2 | 1,70564 | 98 | 1,737 | 0,00789 | 2 | 1,74489 | 98 |
| 1,698 | 0,00862 | 2 | 1,70662 | 98 | 1,738 | 0,00787 | 2 | 1,74587 | 98 |
| 1,699 | 0,00860 | 2 | 1,70760 | 98 | 1,739 | 0,00785 | 2 | 1,74685 | 98 |
| 1,700 | 0,00858 | 2 | 1,70858 | 98 | 1,740 | 0,00783 | 2 | 1,74783 | 98 |
| 1,701 | 0,00856 | 2 | 1,70956 | 98 | 1,741 | 0,00781 | 1 | 1,74881 | 99 |
| 1,702 | 0,00854 | 2 | 1,71054 | 98 | 1,742 | 0,00780 | 2 | 1,74980 | 98 |
| 1,703 | 0,00852 | 2 | 1,71152 | 98 | 1,743 | 0,00778 | 2 | 1,75078 | 98 |
| 1,704 | 0,00850 | 2 | 1,71250 | 98 | 1,744 | 0,00776 | 2 | 1,75176 | 98 |
| 1,705 | 0,00848 | 2 | 1,71348 | 98 | 1,745 | 0,00774 | 1 | 1,75274 | 99 |
| 1,706 | 0,00846 | 2 | 1,71446 | 98 | 1,746 | 0,00773 | 2 | 1,75373 | 98 |
| 1,707 | 0,00844 | 2 | 1,71544 | 98 | 1,747 | 0,00771 | 2 | 1,75471 | 98 |
| 1,708 | 0,00842 | 1 | 1,71642 | 99 | 1,748 | 0,00769 | 2 | 1,75569 | 98 |
| 1,709 | 0,00841 | 2 | 1,71741 | 98 | 1,749 | 0,00767 | 1 | 1,75667 | 99 |
| 1,710 | 0,00839 | 2 | 1,71839 | 98 | 1,750 | 0,00766 | 2 | 1,75766 | 98 |
| 1,711 | 0,00837 | 2 | 1,71937 | 98 | 1,751 | 0,00764 | 2 | 1,75864 | 98 |
| 1,712 | 0,00835 | 2 | 1,72035 | 98 | 1,752 | 0,00762 | 2 | 1,75962 | 98 |
| 1,713 | 0,00833 | 2 | 1,72133 | 98 | 1,753 | 0,00760 | 1 | 1,76060 | 99 |
| 1,714 | 0,00831 | 2 | 1,72231 | 98 | 1,754 | 0,00759 | 2 | 1,76159 | 98 |
| 1,715 | 0,00829 | 2 | 1,72329 | 98 | 1,755 | 0,00757 | 2 | 1,76257 | 98 |
| 1,716 | 0,00827 | 2 | 1,72427 | 98 | 1,756 | 0,00755 | 2 | 1,76355 | 98 |
| 1,717 | 0,00825 | 2 | 1,72525 | 98 | 1,757 | 0,00753 | 1 | 1,76453 | 99 |
| 1,718 | 0,00823 | 1 | 1,72623 | 99 | 1,758 | 0,00752 | 2 | 1,76552 | 98 |
| 1,719 | 0,00822 | 2 | 1,72722 | 98 | 1,759 | 0,00750 | 2 | 1,76650 | 98 |
| 1,720 | 0,00820 |   | 1,72820 | 98 | 1,760 | 0,00748 |   | 1,76748 |    |



| A     | B       |   | C       |    | A     | B       |   | C       |    |
|-------|---------|---|---------|----|-------|---------|---|---------|----|
| 1,760 | 0,00748 | 1 | 1,76748 | 99 | 1,800 | 0,00683 | 2 | 1,80683 | 98 |
| 1,761 | 0,00747 | 2 | 1,76847 | 98 | 1,801 | 0,00681 | 1 | 1,80781 | 99 |
| 1,762 | 0,00745 | 2 | 1,76945 | 98 | 1,802 | 0,00680 | 2 | 1,80880 | 98 |
| 1,763 | 0,00743 | 2 | 1,77043 | 98 | 1,803 | 9,00678 | 1 | 1,80978 | 99 |
| 1,764 | 0,00741 | 1 | 1,77141 | 99 | 1,804 | 0,00677 | 2 | 1,81077 | 98 |
| 1,765 | 0,00740 | 2 | 1,77240 | 98 | 1,805 | 0,00675 | 1 | 1,81175 | 99 |
| 1,766 | 0,00738 | 2 | 1,77338 | 98 | 1,806 | 0,00674 | 2 | 1,81274 | 98 |
| 1,767 | 0,00736 | 1 | 1,77436 | 99 | 1,807 | 0,00672 | 1 | 1,81372 | 99 |
| 1,768 | 0,00735 | 2 | 1,77535 | 98 | 1,808 | 0,00671 | 2 | 1,81471 | 98 |
| 1,769 | 0,00733 | 2 | 1,77633 | 98 | 1,809 | 0,00669 | 2 | 1,81569 | 98 |
| 1,770 | 0,00731 | 1 | 1,77731 | 99 | 1,810 | 0,00667 | 1 | 1,81667 | 99 |
| 1,771 | 0,00730 | 2 | 1,77830 | 98 | 1,811 | 0,00666 | 2 | 1,81766 | 98 |
| 1,772 | 0,00728 | 2 | 1,77928 | 98 | 1,812 | 0,00664 | 1 | 1,81864 | 99 |
| 1,773 | 0,00726 | 1 | 1,78026 | 99 | 1,813 | 0,00663 | 2 | 1,81963 | 98 |
| 1,774 | 0,00725 | 2 | 1,78125 | 98 | 1,814 | 0,00661 | 1 | 1,82061 | 99 |
| 1,775 | 0,00723 | 2 | 1,78223 | 98 | 1,815 | 0,00660 | 2 | 1,82160 | 98 |
| 1,776 | 0,00721 | 1 | 1,78321 | 99 | 1,816 | 0,00658 | 1 | 1,82258 | 99 |
| 1,777 | 0,00720 | 2 | 1,78420 | 98 | 1,817 | 0,00657 | 2 | 1,82357 | 98 |
| 1,778 | 0,00718 | 2 | 1,78518 | 98 | 1,818 | 0,00655 | 1 | 1,82455 | 99 |
| 1,779 | 0,00716 | 1 | 1,78616 | 99 | 1,819 | 0,00654 | 2 | 1,82554 | 98 |
| 1,780 | 0,00715 | 2 | 1,78715 | 98 | 1,820 | 0,00652 | 1 | 1,82652 | 99 |
| 1,781 | 0,00713 | 1 | 1,78813 | 99 | 1,821 | 0,00651 | 2 | 1,82751 | 98 |
| 1,782 | 0,00712 | 2 | 1,78912 | 98 | 1,822 | 0,00649 | 1 | 1,82849 | 99 |
| 1,783 | 0,00710 | 2 | 1,79010 | 98 | 1,823 | 0,00648 | 2 | 1,82948 | 98 |
| 1,784 | 0,00708 | 1 | 1,79108 | 99 | 1,824 | 0,00646 | 1 | 1,83046 | 99 |
| 1,785 | 0,00707 | 2 | 1,79207 | 98 | 1,825 | 0,00645 | 1 | 1,83145 | 99 |
| 1,786 | 0,00705 | 2 | 1,79305 | 98 | 1,826 | 0,00644 | 2 | 1,83244 | 98 |
| 1,787 | 0,00703 | 1 | 1,79403 | 99 | 1,827 | 0,00642 | 1 | 1,83342 | 99 |
| 1,788 | 0,00702 | 2 | 1,79502 | 98 | 1,828 | 0,00641 | 2 | 1,83441 | 98 |
| 1,789 | 0,00700 | 1 | 1,79600 | 99 | 1,829 | 0,00639 | 1 | 1,83539 | 99 |
| 1,790 | 0,00699 | 2 | 1,79699 | 98 | 1,830 | 0,00638 | 2 | 1,83638 | 98 |
| 1,791 | 0,00697 | 1 | 1,79797 | 99 | 1,831 | 0,00636 | 1 | 1,83736 | 99 |
| 1,792 | 0,00696 | 2 | 1,79896 | 98 | 1,832 | 0,00635 | 2 | 1,83835 | 98 |
| 1,793 | 0,00694 | 2 | 1,79994 | 98 | 1,833 | 0,00633 | 1 | 1,83933 | 99 |
| 1,794 | 0,00692 | 1 | 1,80092 | 99 | 1,834 | 0,00632 | 2 | 1,84032 | 98 |
| 1,795 | 0,00691 | 2 | 1,80191 | 98 | 1,835 | 0,00630 | 1 | 1,84130 | 99 |
| 1,796 | 0,00689 | 1 | 1,80289 | 99 | 1,836 | 0,00629 | 1 | 1,84229 | 99 |
| 1,797 | 0,00688 | 2 | 1,80388 | 98 | 1,837 | 0,00628 | 2 | 1,84328 | 98 |
| 1,798 | 0,00686 | 2 | 1,80486 | 98 | 1,838 | 0,00626 | 1 | 1,84426 | 99 |
| 1,799 | 0,00684 | 1 | 1,80584 | 99 | 1,839 | 0,00625 | 2 | 1,84525 | 98 |
| 1,800 | 0,00683 |   | 1,80683 | 99 | 1,840 | 0,00623 |   | 1,84623 |    |

# XXXVI. Tafel z. bequem. Berechn. d. Logarithm. etc. 523

| A     | B       |   | C       |    | A     | B       |   | C       |
|-------|---------|---|---------|----|-------|---------|---|---------|
| 1,840 | 0,00623 |   | 1,84623 |    | 1,880 | 0,00569 |   | 1,88569 |
| 1,841 | 0,00622 | 1 | 1,84722 | 99 | 1,881 | 0,00567 | 2 | 1,88667 |
| 1,842 | 0,00620 | 2 | 1,84820 | 98 | 1,882 | 0,00566 | 1 | 1,88766 |
| 1,843 | 0,00619 | 1 | 1,84919 | 99 | 1,883 | 0,00565 | 1 | 1,88865 |
| 1,844 | 0,00618 | 1 | 1,85018 | 99 | 1,884 | 0,00564 | 1 | 1,88964 |
| 1,845 | 0,00616 | 2 | 1,85116 | 98 | 1,885 | 0,00562 | 2 | 1,89062 |
|       |         | 1 |         | 99 |       |         | 1 |         |
| 1,846 | 0,00615 |   | 1,85215 |    | 1,886 | 0,00561 |   | 1,89161 |
| 1,847 | 0,00613 | 2 | 1,85313 | 98 | 1,887 | 0,00560 | 1 | 1,89260 |
| 1,848 | 0,00612 | 1 | 1,85412 | 99 | 1,888 | 0,00558 | 2 | 1,89358 |
| 1,849 | 0,00611 | 1 | 1,85511 | 99 | 1,889 | 0,00557 | 1 | 1,89457 |
| 1,850 | 0,00609 | 2 | 1,85609 | 98 | 1,890 | 0,00556 | 1 | 1,89556 |
|       |         | 1 |         | 99 |       |         | 1 |         |
| 1,851 | 0,00608 |   | 1,85708 |    | 1,891 | 0,00555 |   | 1,89655 |
| 1,852 | 0,00606 | 2 | 1,85806 | 98 | 1,892 | 0,00553 | 2 | 1,89753 |
| 1,853 | 0,00605 | 1 | 1,85905 | 99 | 1,893 | 0,00552 | 1 | 1,89852 |
| 1,854 | 0,00604 | 1 | 1,86004 | 99 | 1,894 | 0,00551 | 1 | 1,89951 |
| 1,855 | 0,00602 | 2 | 1,86102 | 98 | 1,895 | 0,00550 | 1 | 1,90050 |
|       |         | 1 |         | 99 |       |         | 2 |         |
| 1,856 | 0,00601 |   | 1,86201 |    | 1,896 | 0,00548 |   | 1,90148 |
| 1,857 | 0,00599 | 2 | 1,86299 | 98 | 1,897 | 0,00547 | 1 | 1,90247 |
| 1,858 | 0,00598 | 1 | 1,86398 | 99 | 1,898 | 0,00546 | 1 | 1,90346 |
| 1,859 | 0,00597 | 1 | 1,86497 | 99 | 1,899 | 0,00545 | 1 | 1,90445 |
| 1,860 | 0,00595 | 2 | 1,86595 | 98 | 1,900 | 0,00543 | 2 | 1,90543 |
|       |         | 1 |         | 99 |       |         | 1 |         |
| 1,861 | 0,00594 |   | 1,86694 |    | 1,901 | 0,00542 |   | 1,90642 |
| 1,862 | 0,00593 | 1 | 1,86793 | 99 | 1,902 | 0,00541 | 1 | 1,90741 |
| 1,863 | 0,00591 | 2 | 1,86891 | 98 | 1,903 | 0,00540 | 1 | 1,90840 |
| 1,864 | 0,00590 | 1 | 1,86990 | 99 | 1,904 | 0,00538 | 2 | 1,90938 |
| 1,865 | 0,00589 | 1 | 1,87089 | 99 | 1,905 | 0,00537 | 1 | 1,91037 |
|       |         | 2 |         | 98 |       |         | 1 |         |
| 1,866 | 0,00587 |   | 1,87187 |    | 1,906 | 0,00536 |   | 1,91136 |
| 1,867 | 0,00586 | 1 | 1,87286 | 99 | 1,907 | 0,00535 | 1 | 1,91235 |
| 1,868 | 0,00585 | 1 | 1,87385 | 99 | 1,908 | 0,00533 | 2 | 1,91333 |
| 1,869 | 0,00583 | 2 | 1,87483 | 98 | 1,909 | 0,00532 | 1 | 1,91432 |
| 1,870 | 0,00582 | 1 | 1,87582 | 99 | 1,910 | 0,00531 | 1 | 1,91531 |
|       |         | 1 |         | 99 |       |         | 1 |         |
| 1,871 | 0,00581 |   | 1,87681 |    | 1,911 | 0,00530 |   | 1,91630 |
| 1,872 | 0,00579 | 2 | 1,87779 | 98 | 1,912 | 0,00529 | 1 | 1,91729 |
| 1,873 | 0,00578 | 1 | 1,87878 | 99 | 1,913 | 0,00527 | 2 | 1,91827 |
| 1,874 | 0,00577 | 1 | 1,87977 | 99 | 1,914 | 0,00526 | 1 | 1,91926 |
| 1,875 | 0,00575 | 2 | 1,88075 | 98 | 1,915 | 0,00525 | 1 | 1,92025 |
|       |         | 1 |         | 99 |       |         | 1 |         |
| 1,876 | 0,00574 |   | 1,88174 |    | 1,916 | 0,00524 |   | 1,92124 |
| 1,877 | 0,00573 | 1 | 1,88273 | 99 | 1,917 | 0,00523 | 1 | 1,92223 |
| 1,878 | 0,00571 | 2 | 1,88371 | 98 | 1,918 | 0,00521 | 2 | 1,92321 |
| 1,879 | 0,00570 | 1 | 1,88470 | 99 | 1,919 | 0,00520 | 1 | 1,92420 |
| 1,880 | 0,00569 | 1 | 1,88569 | 99 | 1,920 | 0,00519 | 1 | 1,92519 |

| A     | B       |   | C       |    | A     | B       |   | C       |    |
|-------|---------|---|---------|----|-------|---------|---|---------|----|
| 1,920 | 0,00519 | I | 1,92519 | 99 | 1,960 | 0,00474 | I | 1,96474 | 99 |
| 1,921 | 0,00518 | I | 1,92618 | 99 | 1,961 | 0,00473 | I | 1,96573 | 98 |
| 1,922 | 0,00517 | I | 1,92717 | 98 | 1,962 | 0,00471 | I | 1,96671 | 99 |
| 1,923 | 0,00515 | I | 1,92815 | 99 | 1,963 | 0,00470 | I | 1,96770 | 99 |
| 1,924 | 0,00514 | I | 1,92914 | 99 | 1,964 | 0,00469 | I | 1,96869 | 99 |
| 1,925 | 0,00513 | I | 1,93013 | 99 | 1,965 | 0,00468 | I | 1,96968 | 99 |
| 1,926 | 0,00512 | I | 1,93112 | 99 | 1,966 | 0,00467 | I | 1,97067 | 99 |
| 1,927 | 0,00511 | I | 1,93211 | 99 | 1,967 | 0,00466 | I | 1,97166 | 99 |
| 1,928 | 0,00510 | I | 1,93310 | 98 | 1,968 | 0,00465 | I | 1,97265 | 99 |
| 1,929 | 0,00508 | I | 1,93408 | 99 | 1,969 | 0,00464 | I | 1,97364 | 99 |
| 1,930 | 0,00507 | I | 1,93507 | 99 | 1,970 | 0,00463 | I | 1,97463 | 99 |
| 1,931 | 0,00506 | I | 1,93606 | 99 | 1,971 | 0,00462 | I | 1,97562 | 99 |
| 1,932 | 0,00505 | I | 1,93705 | 99 | 1,972 | 0,00461 | I | 1,97661 | 99 |
| 1,933 | 0,00504 | I | 1,93804 | 99 | 1,973 | 0,00460 | I | 1,97760 | 99 |
| 1,934 | 0,00503 | I | 1,93903 | 99 | 1,974 | 0,00459 | I | 1,97859 | 99 |
| 1,935 | 0,00502 | I | 1,94002 | 98 | 1,975 | 0,00458 | I | 1,97958 | 99 |
| 1,936 | 0,00500 | I | 1,94100 | 99 | 1,976 | 0,00457 | I | 1,98057 | 99 |
| 1,937 | 0,00499 | I | 1,94199 | 99 | 1,977 | 0,00456 | I | 1,98156 | 98 |
| 1,938 | 0,00498 | I | 1,94298 | 99 | 1,978 | 0,00454 | I | 1,98254 | 99 |
| 1,939 | 0,00497 | I | 1,94397 | 99 | 1,979 | 0,00453 | I | 1,98353 | 99 |
| 1,940 | 0,00496 | I | 1,94496 | 99 | 1,980 | 0,00452 | I | 1,98452 | 99 |
| 1,941 | 0,00495 | I | 1,94595 | 99 | 1,981 | 0,00451 | I | 1,98551 | 99 |
| 1,942 | 0,00494 | I | 1,94694 | 98 | 1,982 | 0,00450 | I | 1,98650 | 99 |
| 1,943 | 0,00492 | I | 1,94792 | 99 | 1,983 | 0,00449 | I | 1,98749 | 99 |
| 1,944 | 0,00491 | I | 1,94891 | 99 | 1,984 | 0,00448 | I | 1,98848 | 99 |
| 1,945 | 0,00490 | I | 1,94990 | 99 | 1,985 | 0,00447 | I | 1,98947 | 99 |
| 1,946 | 0,00489 | I | 1,95089 | 99 | 1,986 | 0,00446 | I | 1,99046 | 99 |
| 1,947 | 0,00488 | I | 1,95188 | 99 | 1,987 | 0,00445 | I | 1,99145 | 99 |
| 1,948 | 0,00487 | I | 1,95287 | 99 | 1,988 | 0,00444 | I | 1,99244 | 99 |
| 1,949 | 0,00486 | I | 1,95386 | 99 | 1,989 | 0,00443 | I | 1,99343 | 99 |
| 1,950 | 0,00485 | I | 1,95485 | 98 | 1,990 | 0,00442 | I | 1,99442 | 99 |
| 1,951 | 0,00483 | I | 1,95583 | 99 | 1,991 | 0,00441 | I | 1,99541 | 99 |
| 1,952 | 0,00482 | I | 1,95682 | 99 | 1,992 | 0,00440 | I | 1,99640 | 99 |
| 1,953 | 0,00481 | I | 1,95781 | 99 | 1,993 | 0,00439 | I | 1,99739 | 99 |
| 1,954 | 0,00480 | I | 1,95880 | 99 | 1,994 | 0,00438 | I | 1,99838 | 99 |
| 1,955 | 0,00479 | I | 1,95979 | 99 | 1,995 | 0,00437 | I | 1,99937 | 99 |
| 1,956 | 0,00478 | I | 1,96078 | 99 | 1,996 | 0,00436 | I | 2,00036 | 99 |
| 1,957 | 0,00477 | I | 1,96177 | 99 | 1,997 | 0,00435 | I | 2,00135 | 99 |
| 1,958 | 0,00476 | I | 1,96276 | 99 | 1,998 | 0,00434 | I | 2,00234 | 99 |
| 1,959 | 0,00470 | I | 1,96375 | 99 | 1,999 | 0,00435 | I | 2,00333 | 99 |
| 1,960 | 0,00474 | I | 1,96474 | 99 | 2,000 | 0,00432 | I | 2,00432 | 99 |

# XXXVI. Tafel z. bequem. Berechn. d. Logarithm. etc. 527

| A    | B       |    | C       |     | A    | B       |   | C       |     |
|------|---------|----|---------|-----|------|---------|---|---------|-----|
| 2,00 | 0,00432 | 10 | 2,00432 | 990 | 2,40 | 0,00173 | 4 | 2,40173 | 996 |
| 2,01 | 0,00422 | 9  | 2,01422 | 991 | 2,41 | 0,00169 | 4 | 2,41169 | 996 |
| 2,02 | 0,00413 | 10 | 2,02413 | 990 | 2,42 | 0,00165 | 4 | 2,42165 | 996 |
| 2,03 | 0,00403 | 9  | 1,03403 | 991 | 2,43 | 0,00161 | 4 | 2,43161 | 996 |
| 2,04 | 0,00394 | 9  | 2,04394 | 991 | 2,44 | 0,00157 | 3 | 2,44157 | 997 |
| 2,05 | 0,00385 | 8  | 2,05385 | 992 | 2,45 | 0,00154 | 4 | 2,45154 | 996 |
| 2,06 | 0,00377 | 9  | 2,06377 | 991 | 2,46 | 0,00150 | 3 | 2,46150 | 997 |
| 2,07 | 0,00368 | 8  | 2,07368 | 992 | 2,47 | 0,00147 | 3 | 2,47147 | 997 |
| 2,08 | 0,00360 | 8  | 2,08360 | 992 | 2,48 | 0,00144 | 4 | 2,48144 | 996 |
| 2,09 | 0,00352 | 8  | 2,09352 | 992 | 2,49 | 0,00140 | 3 | 2,49140 | 997 |
| 2,10 | 0,00344 | 8  | 2,10344 | 992 | 2,50 | 0,00137 | 3 | 2,50137 | 997 |
| 2,11 | 0,00336 | 8  | 2,11336 | 992 | 2,51 | 0,00134 | 3 | 2,51134 | 997 |
| 2,12 | 0,00328 | 7  | 2,12328 | 993 | 2,52 | 0,00131 | 3 | 2,52131 | 997 |
| 2,13 | 0,00321 | 8  | 2,13321 | 992 | 2,53 | 0,00128 | 3 | 2,53128 | 997 |
| 2,14 | 0,00313 | 7  | 2,14313 | 993 | 2,54 | 0,00125 | 3 | 2,54125 | 997 |
| 2,15 | 0,00306 | 7  | 2,15306 | 993 | 2,55 | 0,00122 | 3 | 2,55122 | 997 |
| 2,16 | 0,00299 | 6  | 2,16299 | 994 | 2,56 | 0,00119 | 2 | 2,56119 | 998 |
| 2,17 | 0,00293 | 7  | 2,17293 | 993 | 2,57 | 0,00117 | 3 | 2,57117 | 997 |
| 2,18 | 0,00286 | 6  | 2,18286 | 994 | 2,58 | 0,00114 | 3 | 2,58114 | 997 |
| 2,19 | 0,00280 | 7  | 1,19280 | 993 | 2,59 | 0,00111 | 2 | 2,59111 | 998 |
| 2,20 | 0,00273 | 6  | 2,20273 | 994 | 2,60 | 0,00109 | 3 | 2,60109 | 997 |
| 2,21 | 0,00267 | 6  | 2,21267 | 994 | 2,61 | 0,00106 | 2 | 2,61106 | 998 |
| 2,22 | 0,00261 | 6  | 2,22261 | 994 | 2,62 | 0,00104 | 2 | 2,62104 | 998 |
| 2,23 | 0,00255 | 6  | 2,23255 | 994 | 2,63 | 0,00102 | 3 | 2,63102 | 997 |
| 2,24 | 0,00249 | 5  | 2,24249 | 995 | 2,64 | 0,00099 | 2 | 2,64099 | 998 |
| 2,25 | 0,00244 | 6  | 2,25244 | 994 | 2,65 | 0,00097 | 2 | 2,65097 | 998 |
| 2,26 | 0,00238 | 5  | 2,26238 | 995 | 2,66 | 0,00095 | 2 | 2,66095 | 998 |
| 2,27 | 0,00233 | 6  | 2,27233 | 994 | 2,67 | 0,00093 | 2 | 2,67093 | 998 |
| 2,28 | 0,00227 | 5  | 2,28227 | 995 | 2,68 | 0,00091 | 2 | 2,68091 | 998 |
| 2,29 | 0,00222 | 5  | 2,29221 | 995 | 2,69 | 0,00089 | 2 | 2,69089 | 998 |
| 2,30 | 0,00217 | 5  | 2,30217 | 995 | 2,70 | 0,00087 | 2 | 2,70087 | 998 |
| 2,31 | 0,00212 | 5  | 2,31212 | 995 | 2,71 | 0,00085 | 2 | 2,71085 | 998 |
| 2,32 | 0,00207 | 4  | 2,32207 | 996 | 2,72 | 0,00083 | 2 | 2,72083 | 998 |
| 2,33 | 0,00203 | 5  | 2,33203 | 995 | 2,73 | 0,00081 | 2 | 2,73081 | 998 |
| 2,34 | 0,00198 | 4  | 2,34198 | 996 | 2,74 | 0,00079 | 2 | 2,74079 | 998 |
| 2,35 | 0,00194 | 5  | 2,35194 | 995 | 2,75 | 0,00077 | 2 | 2,75077 | 998 |
| 2,36 | 0,00189 | 4  | 2,36189 | 996 | 2,76 | 0,00075 | 1 | 2,76075 | 999 |
| 2,37 | 0,00185 | 4  | 2,37185 | 996 | 2,77 | 0,00074 | 2 | 2,77074 | 998 |
| 2,38 | 0,00181 | 4  | 2,38181 | 996 | 2,78 | 0,00072 | 2 | 2,78072 | 998 |
| 2,39 | 0,00177 | 4  | 2,39177 | 996 | 2,79 | 0,00070 | 1 | 2,79070 | 999 |
| 2,40 | 0,00173 | 4  | 2,40173 | 996 | 2,80 | 0,00069 |   | 2,80069 |     |

| A    | B       | C       | A    | B    | C       |         |       |
|------|---------|---------|------|------|---------|---------|-------|
| 2,80 | 0,00069 | 2,80069 | 998  | 3,20 | 0,00027 | 3,20027 | 1000  |
| 2,81 | 0,00067 | 2,81067 | 999  | 3,21 | 0,00027 | 3,21027 | 999   |
| 2,82 | 0,00066 | 2,82066 | 998  | 3,22 | 0,00026 | 3,22026 | 999   |
| 2,83 | 0,00064 | 2,83064 | 999  | 3,23 | 0,00025 | 3,23025 | 1000  |
| 2,84 | 0,00063 | 2,84063 | 999  | 3,24 | 0,00025 | 3,24025 | 999   |
| 2,85 | 0,00061 | 2,85061 | 999  | 3,25 | 0,00024 | 3,25024 | 1000  |
| 2,86 | 0,00060 | 2,86060 | 999  | 3,26 | 0,00024 | 3,26024 | 999   |
| 2,87 | 0,00059 | 2,87059 | 999  | 3,27 | 0,00023 | 3,27023 | 1000  |
| 2,88 | 0,00057 | 2,88057 | 999  | 3,28 | 0,00023 | 3,28023 | 999   |
| 2,89 | 0,00056 | 2,89056 | 999  | 3,29 | 0,00022 | 3,29022 | 1000  |
| 2,90 | 0,00055 | 2,90055 | 998  | 3,30 | 0,00022 | 3,30022 | 999   |
| 2,91 | 0,00053 | 2,91053 | 999  | 3,31 | 0,00021 | 3,31021 | 1000  |
| 2,92 | 0,00052 | 2,92052 | 999  | 3,32 | 0,00021 | 3,32021 | 999   |
| 2,93 | 0,00051 | 2,93051 | 999  | 3,33 | 0,00020 | 3,33020 | 1000  |
| 2,94 | 0,00050 | 2,94050 | 999  | 3,34 | 0,00020 | 3,34020 | 999   |
| 2,95 | 0,00049 | 2,95049 | 999  | 3,35 | 0,00019 | 3,35019 | 1000  |
| 2,96 | 0,00048 | 2,96048 | 999  | 3,36 | 0,00019 | 3,36019 | 1000  |
| 2,97 | 0,00047 | 2,97047 | 998  | 3,37 | 0,00019 | 3,37019 | 999   |
| 2,98 | 0,00045 | 2,98045 | 999  | 3,38 | 0,00018 | 3,38018 | 1000  |
| 2,99 | 0,00044 | 2,99044 | 999  | 3,39 | 0,00018 | 3,39018 | 999   |
| 3,00 | 0,00043 | 3,00043 | 999  | 3,40 | 0,00017 | 3,40017 | 9997  |
| 3,01 | 0,00042 | 3,01042 | 999  | 3,5  | 0,00014 | 3,50014 | 9997  |
| 3,02 | 0,00041 | 3,02041 | 1000 | 3,6  | 0,00011 | 3,60011 | 9998  |
| 3,03 | 0,00041 | 3,03041 | 999  | 3,7  | 0,00009 | 3,70009 | 9998  |
| 3,04 | 0,00040 | 3,04040 | 999  | 3,8  | 0,00007 | 3,80007 | 9998  |
| 3,05 | 0,00039 | 3,05039 | 999  | 3,9  | 0,00005 | 3,90005 | 9999  |
| 3,06 | 0,00038 | 3,06038 | 999  | 4,0  | 0,00004 | 4,00004 | 9999  |
| 3,07 | 0,00037 | 3,07037 | 999  | 4,1  | 0,00003 | 4,10003 | 10000 |
| 3,08 | 0,00036 | 3,08036 | 999  | 4,2  | 0,00003 | 4,20003 | 9999  |
| 3,09 | 0,00035 | 3,09035 | 999  | 4,3  | 0,00002 | 4,30002 | 10000 |
| 3,10 | 0,00034 | 3,10034 | 1000 | 4,4  | 0,00002 | 4,40002 | 9999  |
| 3,11 | 0,00034 | 3,11034 | 999  | 4,5  | 0,00001 | 4,50001 | 10000 |
| 3,12 | 0,00033 | 3,12033 | 999  | 4,6  | 0,00001 | 4,60001 | 10000 |
| 3,13 | 0,00032 | 3,13032 | 999  | 4,7  | 0,00001 | 4,70001 | 10000 |
| 3,14 | 0,00031 | 3,14031 | 1000 | 4,8  | 0,00001 | 4,80001 | 10000 |
| 3,15 | 0,00031 | 3,15031 | 999  | 4,9  | 0,00001 | 4,90001 | 9999  |
| 3,16 | 0,00030 | 3,16030 | 999  | 5,0  | 0,00000 | 5,00000 | 9999  |
| 3,17 | 0,00029 | 3,17029 | 1000 |      |         |         |       |
| 3,18 | 0,00029 | 3,18029 | 999  |      |         |         |       |
| 3,19 | 0,00028 | 3,19028 | 999  |      |         |         |       |
| 3,20 | 0,00027 | 3,20027 | 999  |      |         |         |       |

XXXVII.

Beobachtungen des Gegenſcheins  
der Vesta.

I. Sternwarte Seeberg.

| 1812       | Mittl. Zeit               | Scheinb. AR. ☐ | Scheinbare<br>nördl.<br>Abweichung |
|------------|---------------------------|----------------|------------------------------------|
| Octobr. 25 | 11 <sup>U</sup> 58' 46,"8 | 33° 52' 31,"7  | 1° 50' 28,"1                       |
| Novbr. 1   | 11 24 23, 1               | 32 9 11, 0     | 1 25 28, 9                         |

II. Sternwarte à la Capellette  
bey Marſeille.

| 1812       | Mittl. Zeit<br>à la<br>Capellette | Scheinb. AR. ☐ | Scheinbare<br>nördl.<br>Abweichung |
|------------|-----------------------------------|----------------|------------------------------------|
| October 21 | 12 <sup>U</sup> 18' 21,"1         | 34° 51' 13,"2  | 2° 7' 57,"5                        |
| 23         | 12 8 32, 3                        | 34 21 53, 4    | 1 58 39, 9                         |
| 24         | 12 3 37, 5                        | 34 7 8, 4      | 1 54 25, 3                         |
| 26         | 11 53 47, 5                       | 33 37 31, 2    | 1 46 15, 7                         |
| 28         | 11 43 57, 4                       | 33 7 52, 2     | 1 38 54, 5                         |
| 29         | 11 39 2, 4                        | 32 53 2, 4     | 1 35 0, 1                          |

Die nach den *Gauß'schen* Elementen im XXIV. Bande der *Mön. Corr.* S. 500 berechnete Ephemeride des Laufes dieses Planeten, weicht von den Beobachtungen 17' in AR und 7' in der Abweichung ab. Beyde gibt die Ephemeride zu klein.

*Bedeckung des Aldebaran vom Monde*  
à la Capellette den 22. Oct. 1812.

Eintritt 11<sup>U</sup> 49' 52,"38. M. Z.  
Austritt 13 1 16, 42. —



## XXXVIII.

Beobachtungen  
des

## zweyten Cometen von 1811.

Am Aequatorial-Sector in Mailand  
von *Oriani*.

| 1812   | Mittl. Zeit<br>in<br>Mailand |                |         | Scheinb.<br>AR. & |     |     | Scheinbare<br>'nördl.<br>Abweichung |     |     |
|--------|------------------------------|----------------|---------|-------------------|-----|-----|-------------------------------------|-----|-----|
| Januar | 3                            | 7 <sup>U</sup> | 54' 50" | 62°               | 37' | 34" | 9°                                  | 50' | 32" |
|        | 6                            | 7              | 14 40   | 62                | 49  | 57  | 11                                  | 54  | 3   |
|        | 9                            | 6              | 52 2    | 63                | 8   | 4   | 13                                  | 52  | 5   |
|        | 10                           | 6              | 38 13   | 63                | 14  | 31  | 14                                  | 39  | 15  |
|        | 11                           | 6              | 23 26   | 63                | 21  | 27  | 15                                  | 6   | 52  |
|        | 12                           | 6              | 24 47   | 63                | 29  | 30  | 15                                  | 43  | 30  |
|        | 13                           | 8              | 10 20   | 63                | 38  | 52  | 16                                  | 21  | 40  |
|        | 14                           | 6              | 28 49   | 63                | 47  | 39  | 16                                  | 54  | 43  |
|        | 15                           | 6              | 15 27   | 63                | 57  | 9   | 17                                  | 28  | 33  |
|        | 16                           | 6              | 21 9    | 64                | 6   | 36  | 18                                  | 2   | 41  |
|        | 17                           | 6              | 42 39   | 64                | 17  | 16  | 18                                  | 36  | 56  |
|        | 20                           | 6              | 55 48   | 64                | 52  | 2   | 20                                  | 11  | 21  |
|        | 21                           | 6              | 31 14   | 65                | 3   | 58  | 20                                  | 40  | 41  |
|        | 29                           | 6              | 38 12   | 66                | 59  | 8   | 24                                  | 19  | 50  |
| Febr.  | 7                            | 7              | 26 41   | 69                | 38  | 29  | 27                                  | 43  | 3   |
|        | 9                            | 7              | 43 0    | 70                | 19  | 44  | 28                                  | 23  | 23  |
|        | 12                           | 6              | 58 45   | 70                | 19  | 56  | 29                                  | 17  | 35  |

Die letzten vier Beobachtungen, sind wegen der großen Lichtschwäche des Cometen zweifelhaft. Die aus diesen Beobachtungen berechneten parabolischen Elemente sind folgende:

Zeit

Zeit des Perihels 1811 Nov. 12, <sup>T</sup> 78863 MZ. in Mailand

Länge des Perihels . . . 48° 42' 26"

$\Omega$  . . . . . 92 57 51

Neigung . . . . . 31 31 30

Logar. der perih. Dift. . . 0,2033993

*Constanten:*

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| A = 139° 13' 9" | log. a = 0,1342673 |
| B = 60 55 46    | log. b = 0,1806808 |
| C = 356 27 9    | log. c = 9,9884477 |

*D r u c k f e h l e r.*

B. XIV. S. 138 Dunnoſe-Blenheim ſtatt 51° 13' 18,"2 l. 48,"05.

— — Dunnoſe-Arbury-hill — 51° 35' 18,"2 l. 25' 18,"2.

— — Blenheim-Clifton ſtatt 52° 38' 56,"1 l. 59,"75.

— — Dunnoſe-Arbury-hill ſtatt 91673,65 l. 91691,33.

— 142 Z. 19 ſtatt  $\Delta x''$  l.  $4x''$ .

B. XXII. S. 527 Z. 13 ſtatt 16<sup>h</sup> 35' 10,"50 l. 16<sup>h</sup> 35' 30,"50.

— XXV. S. 155 Z. 6 ſtatt cof. ( $b'' + D''$ ) l. cof. ( $b'' + D''$ )

— XXVI — 415 — 8 — Memoire l. Memorie.

— — — 415 — 23 — leggeri l. leggefì.

— — — 415 — 23 — l'ordino l. l'ordine.

— — — 438 — 24 — l'America l. l'America.

— — — 442 — 7 — ir l. is.



## I N H A L T.

Seite

- XXXIV.** Ueber *Maldonado's* nordwestl. Schiffahrt von  
Lissabon in die Berings-Strasse im Jahre 1588 . . . . . 413
- XXXV.** Nachtrag und Fortsetzung der Elementen-Tafel  
aller bisher berechneten Cometen-Bahnen. Vom  
Herausgeber . . . . . 463
- XXXVI.** Tafel zur bequemern Berechnung des Logarithmen  
der Summe oder Differenz zweyer Grössen,  
welche selbst nur durch ihre Logarithmen gegeben  
sind. Vom Hrn. Professor *Gauss* . . . . . 498
- XXXVII.** Beobachtungen des Gegenscheins der Vesta . . . . . 529
- XXXVIII.** Beobachtungen d. zweyten Cometen von 1811  
am Aequatorial-Sector zu Mailand, von *Oriani* . . . . . 530

---

MONATLICHE  
CORRESPONDENZ,  
ZUR BEFÖRDERUNG  
DER  
ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

---

DECEMBER 1812.

---

XXXIX.

Beytrag

zur

Theorie der Cometen-Schweife.

Von H. W. Brandes.

---

Die von Herrn Dr. Olbers aufgestellte Hypothese, daß die den Schweif des Cometen bildende Materie, sowohl von der Sonne als vom Cometen selbst abgestossen werde, und daß diese doppelte Kraft die Gestalt des Schweifes bestimme, setzt uns in Stand, einige mathematische Speculationen über diesen Gegenstand anzustellen. Daß diese nur noch sehr unvollkommen seyn können, da uns fast gar keine

*Mon. Corr. XXVI. B. 1812.*

O o

*sichere*

*sichere* Data zur Grundlage der Rechnung bekannt sind und diese selbst erst durch künstliche und unsichere Combinationen gleichsam errathen werden müssen, ist wohl einleuchtend; indess können Untersuchungen der Art, wenn sie nicht ganz misslungen sind, wenigstens dazu dienen, einige Fingerzeige zu geben, welche Hypothese über das Gesetz der Kräfte, über ihre Intensität u. s. w. am mehesten Wahrscheinlichkeit hat, und zu zeigen, ob die als wahrscheinlich angenommenen Data sich in einige Harmonie unter einander und mit dem uns durch die Beobachtung bekannten Erfolge bringen lassen.

Eine der leichtesten Fragen, die man hier aufwerfen kann, die aber mit der Haupt-Erscheinung nur in entfernter Verbindung steht, ist die, was für eine Curve es sey, gegen welche die aus der abstoßenden Kraft des Cometen entspringende Normalkraft, gerade der aus der Kraft der Sonne entspringenden Normalkraft das Gleichgewicht halte? — Diese Curve würde ohngefähr die Gestalt des Cometen-Schweifes bestimmen, wenn dieser aus einer Materie bestände, die durch starke Adhäsion ihrer Theilchen unter einander gehindert würde, eine merklich schnelle Bewegung, von der Sonne abwärts, welche die Tangentialkraft zu bewirken strebt, anzunehmen. Diese Curve hat die Eigenschaft, daß, wo immer ein ruhender Körper sich auf ihr befindet, da wird er durch die vereinigte Kraft der Sonne und des Cometen angetrieben, längst der Tangente dieser Curve fortzugehen; und wenn eine fremde Kraft in jedem Augenblicke seine Bewegung wieder hemmte und ihn dann wieder auf einen Augenblick frey ließe;

Helfe: so würde er gleichsam schrittweise immer auf dieser Curve fortrücken. Da nun jeder auf dieser Curve ruhende Körper, sobald er ganz frey gelassen wird, sogleich anfangen muß, sich nach der Tangente dieser Curve von ihr zu entfernen, und wir die Cometen-Atmosphäre als aus solchen frey bewegten Körperchen bestehend uns vorstellen können: so gibt diese Curve eine Grenze an, diesseits welcher kein frey bewegter Körper bleiben kann, wenn er von irgend einem Punkte der Curve ausgeht und folglich eine Gränze, innerhalb welcher wir die wahre Bewegung des Cometen-Schweifes nicht suchen dürfen.

Bey der Bestimmung dieser Curve kömmt es auf die absolute GröÙe der wirkenden Kräfte nicht an, sondern blos auf ihr Verhältniß, und dieses ist aus der Beobachtung gegeben, wenn wir das Gesetz, wie die Abnahme der Kraft von der Entfernung abhängt, als bekannt voraus setzen.

Ich werde zuerst annehmen, die Kraft, sowohl des Cometen als der Sonne, stehe im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernung, und die Entfernung vom Centro des Cometen  $\equiv a$ , die Entfernung vom Centro der Sonne  $\equiv A$  sey diejenige, wo die eine und die andere Kraft unserer natürlichen Schwere, die ich  $\equiv 1$  setze, gleich ist. In einem Punkte, dessen Entfernung vom Cometen  $\equiv r$ , von der Sonne  $\equiv R$  ist, wird also die abstoßende Kraft des Cometen  $\equiv \frac{a^2}{r^2}$ , der Sonne  $\equiv \frac{A^2}{R^2}$  seyn. Wir

dürfen mit allem Rechte annehmen, daß bey denjenigen Cometen, deren Schweif einem parabolischen

ischen Conoide gleichend, sie umgibt, derjenige Punct dieses Conoids, welcher auf der vom Cometen-Kerne nach dem Mittelpuncte der Sonne gezogenen geraden Linie liegt, der Punct sey, wo die Kräfte des Cometen und der Sonne einander das Gleichgewicht halten. Heißt nun die Entfernung des Cometen von der Sonne  $= B$ , die Entfernung jenes Punctes, der zugleich der Scheitelpunct des Schweifes ist, vom Centro des Cometen  $= f$ , so wird also  $\frac{a^2}{f^2} = \frac{A^2}{(B-f)^2}$  seyn, und da die Beobachtung  $f$  und  $B-f$  wenigstens ziemlich angiebt, so ist der Quotient  $\frac{a}{A}$  eine bekannte Größe.

Wenn (Fig. I.) C des Cometen, S der Sonne Mittelpunct bedeutet, und  $CA = f$  ist, AB aber einen Theil der gesuchten Curve vorstellt, deren Tangente BD ist: so soll für jeden Punct der Curve  $\frac{a^2}{r^2} \sin CBD = \frac{A^2}{R^2} \sin SBD$  seyn, wenn  $CB = r$ ,  $SB = R$  ist. In den meisten Fällen ist CSB ein so kleiner Winkel, daß man wenig genug von der Wahrheit abweicht, wenn man SB als parallel mit SC ansieht, und diese geringe Abweichung von der Wahrheit werde ich mir, um die Rechnung zu erleichtern, erlauben. Nenne ich nun den veränderlichen Winkel  $SCB = \varphi$ : so betrachte ich CBS als  $= 180^\circ - \varphi$ , und es wird  $\sin SBD = \sin(\varphi + CBD)$ ; also die Gleichung für unsre Curve

$$\left( \frac{a^2}{r^2} + \frac{A^2}{R^2} \cos \varphi \right) \tan \angle CBD = \frac{A^2}{R^2} \sin \varphi. \quad \text{Es ist}$$

aber

aber  $\tan CBD = \frac{r d\phi}{dr}$  und folglich

$$\left(\frac{a^2}{r} - \frac{A^2}{R^2} \cdot r \cos\phi\right) d\phi = \frac{A^2}{R^2} dr \sin\phi. \quad \text{Diese}$$

Gleichung für die gefuchte Curve läßt sich leicht integrieren, wenn man  $\frac{A^2}{R^2}$  als unveränderlich anfieht.

Denn dann gibt die Multiplication mit  $r \sin\phi$ ,

$$a^2 d\phi \sin\phi = \frac{A^2}{R^2} (r^2 \cos\phi \sin\phi d\phi + r dr \sin^2\phi)$$

$$\text{oder.} \quad a^2 \cdot d \cos\phi = \frac{A^2}{2R^2} d(r^2 \sin^2\phi), \quad \text{das ist,}$$

$$\text{weil } \frac{A^2}{R^2} = \frac{a^2}{f^2} \text{ als unveränderlich angenommen}$$

$$\text{wird, } r^2 = \frac{\text{const} - 2f^2 \cos\phi}{\sin^2\phi}. \quad \text{Da für } \phi = 0, r$$

$$\text{nicht unendlich werden kan, so muß man const} = 2f^2 \text{ annehmen, damit für } \phi = 0, r = 0 \text{ oder eigent-}$$

$$\text{lich } = \frac{-2f^2 \cdot d \cos\phi}{d \sin^2\phi} = \frac{2f^2}{2 \cos\phi} = f^2 \text{ werde.}$$

Für den beschränkten Fall, da man die abstoßende Kraft der Sonne als unveränderlich anfieht,

$$\text{ist also } r^2 = 2f^2 \left( \frac{1 - \cos\phi}{\sin^2\phi} \right) \text{ die Gleichung für}$$

die gefuchte Curve.

Die Voraussetzung, daß die abstoßende Kraft der Sonne überall gleich sey, ist zu wenig wahrscheinlich, als daß wir sie könnten gelten lassen; wir können aber statt des ganz genauen Werthes von  $R^2$ , der  $= B^2 + r^2 - 2Br \cos\phi$  ist, wohl ohne Bedenken den sehr genäherten Werth  $R = B - r \cos\phi$ ,  
setzen

setzen, und die Linie SB als mit SC parallel betrachten. Dann gibt die vorhin gefundene Differential-Gleichung  $(a^2 R^2 - A^2 r^2 \cos \phi) d\phi = A^2 \cdot r dr \sin \phi$ , uns jetzt

$$[a^2 B^2 - 2a^2 B r \cos \phi + (a^2 \cos^2 \phi - A^2 \cos \phi) r^2] d\phi = A^2 r dr \sin \phi.$$

Setze ich nun in dem Werthe von  $R^2$  nur den vorhin gefundenen, also nicht ganz genauen Werth von  $r$ ,

$$\text{nämlich } r^2 = \frac{2 f^2 (1 - \cos \phi)}{\sin^2 \phi} \text{ oder } r = \frac{2 f \sin \frac{1}{2} \phi}{\sin \phi}.$$

so wird

$$\begin{aligned} a^2 d\phi \sin \phi \left\{ B^2 - \frac{4 B f \cos \phi \sin \frac{1}{2} \phi}{\sin \phi} + \frac{2 f^2 \cos^2 \phi (1 - \cos \phi)}{\sin^2 \phi} \right\} \\ = \frac{1}{2} A^2 d(r^2 \sin^2 \phi); \text{ also } \frac{1}{2} A^2 r^2 \sin^2 \phi = \text{const} - a^2 B^2 \cos \phi \\ + 3 B a^2 f \cos \frac{1}{2} \phi \left[ \frac{2}{3} \cos^2 \frac{1}{2} \phi - 1 \right] + \\ + 2 a^2 f^2 \left\{ \cos \phi - \frac{1}{2} \cos^2 \phi + \log. \left( \frac{1}{1 + \cos \phi} \right) \right\} \end{aligned}$$

Für  $\phi = 0$  wird  $r = f$ ,

$$\text{also const} = a^2 B^2 + \frac{8}{3} B a^2 f - a^2 f^2 (1 + \log. \frac{1}{2})$$

$$\text{woraus für } \phi = 0, r^2 = \frac{a^2 (B - f)^2}{A^2} = f^2 \text{ folgt.}$$

Dieser Werth von  $r$ , der durch  $\frac{A^2 \cdot r^2 \sin^2 \phi}{2} = a^2 B^2 (1 - \cos \phi) + 3 B a^2 f \left[ \frac{1}{3} - \cos \frac{1}{2} \phi + \frac{2}{3} \cos^3 \frac{1}{2} \phi \right] + 2 a^2 f^2 \left\{ \cos \phi - \frac{1}{2} \cos^2 \phi - \frac{1}{2} + \log. \frac{2}{1 + \cos \phi} \right\}$  gegeben wird, ist nun wohl so genau, als man ihn zu wissen verlangen kann.

Wollten wir eben diese Untersuchung für ein anderes Gesetz der abstossenden Kräfte, wenn nämlich diese sich umgekehrt, wie die Cubi der Entfernungen

nungen verhielten, anwenden: so würde die Differential Gleichung für die Curve der gleichen Normalkräfte

$$\left[ \frac{a^3}{r^2} - \frac{A^3}{R^3} \cdot r \cos \varphi \right] d\varphi = \frac{A^3}{R^3} \cdot \sin \varphi \cdot dr; \text{ welche}$$

mit  $3 r^2 \sin^2 \varphi$  multiplicirt, gibt

$$3 a^3 \sin^2 \varphi \cdot d\varphi = \frac{A^3}{R^3} \cdot d(r^3 \sin^3 \varphi).$$

Wäre hier  $\frac{A^3}{R^3}$  unveränderlich  $= \frac{A^3}{(B-f)^3}$ , so hätte man

$$\frac{A^3 \cdot r^3 \sin^3 \varphi}{R^3} = \text{const} - \frac{3}{2} a^3 \sin \varphi \cos \varphi + \frac{3}{2} a^3 \varphi,$$

wo const = 0 wird und wenn man

$$\frac{A^3}{R^3} = \frac{A^3}{(B-f)^3} = \frac{a^3}{f^3} \text{ aus schon bekannten Gründen}$$

$$\text{setzt, } r^3 = \frac{3 f^3 [\varphi - \frac{1}{2} \sin 2\varphi]}{2 \sin^3 \varphi}. \text{ Wenn wir den}$$

Werth von  $r$  allgemeiner haben wollen für den Fall da  $R$  als veränderlich  $= B - r \cos \varphi$  angenommen, aber in diesem Werthe statt  $r$  der unvollkommene

$$\text{Werth } r = \frac{f}{\sin \varphi} \cdot \sqrt[3]{\left[ \frac{1}{2} \varphi - \frac{1}{4} \sin 2\varphi \right]} \text{ substituirt}$$

wird: so erhalten wir eine ziemlich schwierige Differential-Gleichung, die aber wenigstens durch Quadraturen ziemlich genau aufgelöst werden kann, welches hier wohl unstreitig besser ist, als eine Auflösung in Reihen, deren Convergenz für größere Werthe von  $\varphi$  zweifelhaft werden könnte. Diese Gleichung ist

[B—



$$\left[ B - \frac{f \cdot \cos \phi}{\sin \phi} \sqrt{\left[ \frac{1}{2} \phi - \frac{1}{2} \sin. 2 \phi \right]} \right]^3 \sin^2 \phi \cdot d\phi =$$

$$= \frac{A^3}{3 \cdot a^3} d. (r^3 \sin^3 \phi).$$

Ich gehe jetzt zu einer andern Frage über, welche mehr Schwierigkeit darbietet, die aber auch der wahren Natur der Sache etwas näher ist; dieses ist nämlich die Frage, wie ein isolirter Körper sich bewegen würde, wenn er blos der abstossenden Kraft der Sonne und des Cometen ausgesetzt wäre, Sonne und Comet selbst aber im Weltraume ruhten. Nehmen wir hier an, daß der Körper gerade in dem Punkte, der vom Cometen nach der Sonne gezogen geraden Linie seine Bewegung anfangt, wo die Kräfte einander im Gleichgewicht halten, und daß hier seine Bewegung senkrecht gegen diese Linie sey, so würde seine Bahn sehr nahe mit dem hellsten Streifen des Cometen - Schweifes übereinstimmen müssen. Es scheint nämlich, als ob der Schweif wirklich aus Theilchen bestände, die vom Cometen aufsteigend, sich anfangs, auch nach der gegen die Sonne gekehrten Seite zu, von ihm senkrecht entfernen, die aber, wenn sie jenen Punkt des Gleichgewichts der Kräfte erreicht haben, durch die nachfolgenden und durch die, welche jene Gränze ein wenig überschritten haben, und nun bis an diese Gränze zurückfallen, seitwärts gedrängt werden, und nun genöthiget werden, eine Bahn um den Cometen zu durchlaufen, deren Beschaffenheit durch jene Kräfte bestimmt wird. Unsere Frage wird also genau diejenige seyn, auf deren Beantwortung es bey

bey der Bestimmung der Figur der Cometen-Schweife ankömmt, wenn diese Schweiftheilchen ganz einzeln, ohne selbst auf einander einzuwirken, ihren Weg fortsetzten, aber dieses läßt sich wohl nicht annehmen, sondern der Schweif besteht vermuthlich — um nach unserer irdischen Physik zu reden — aus einem elastischen Fluido, wo also jedes Theilchen auf die benachbarten mit einwirkt, und wo die Untersuchungen, wenn man sie genau führen wollte, weit schwieriger werden. Indess dürfte man doch wohl vermuthen, daß die Schichte der größten Dichtigkeit dieses vom Scheitel des Cometen-Schweifes unaufhörlich fortströmenden Fluidi ziemlich nahe die Gestalt haben wird, die man für die Bahn eines frey bewegten Körpers findet.

Bey dieser Untersuchung ist es nun aber nicht gut möglich, die Frage nach der absoluten Gröſſe der abstossenden Kräfte des Cometen und der Sonne länger zurück zu weisen und wir müßten wenigstens oberflächliche Data hierfür uns zu verschaffen suchen. Und zu solchen einigermaßen der Wahrheit nahe kommenden Resultaten, leitet uns die Beobachtung und Rechnung von *Olbers*, vermöge welcher die Schweiftheilchen in 11 Tagen etwa 12 Millionen Meilen durchliefen. Dieses Resultat würde uns zur hinreichend genauen Bestimmung leiten, wenn wir sogleich im Stande wären, den Antheil, den die abstossende Kraft der Sonne, und den, welche die Kraft des Cometen hieran hatte, von einander zu sondern; aber dieses wird immer Schwierigkeit haben, und zum Anfange wenigstens ist hieran gar nicht zu denken. Um indess fürs erste nur eine  
 ziem-

ziemlich genäherte Bestimmung zu erhalten, scheint es hinreichend zu seyn, wenn wir die Bewegung so betrachten, als ob bloß die abstossende Kraft der Sonne wirkte und als ob die Richtung der Bewegung gerade mit der Richtung der Kraft übereinstimmte. Beydes ist nicht genau wahr; denn in der gerade neben dem Cometen Kerne liegenden Gegend des Schweifes hat die Kraft des Cometen noch einen sehr bedeutenden Einfluß auf die Beschleunigung der Bewegung, und aus diesem Grunde müssen wir befürchten, die Kraft der Sonne zu groß zu finden, wenn wir den Einfluß des Cometen übersehen; von der andern Seite aber ist es auch nicht die ganze Kraft der Sonne, welche zur Beschleunigung der Schweiftheilchen beyträgt, weil die Richtung dieser Kraft nicht mit der Richtung der Bewegung ganz genau übereinstimmt, und so wird also der vorige Fehler wenigstens zum Theil compensirt, und auf eine große Genauigkeit können wir hier ohnehin noch nicht rechnen.

Es sey die Schwerkraft an der Oberfläche der Erde  $= 1$ , vermöge welcher der fallende Körper den Weg  $= g$  in der ersten Secunde zurücklegt; A sey die Entfernung vom Centro der Sonne, wo ihre abstossende Kraft  $= 1$  ist, und  $\frac{A^2}{R^2}$  drücke das Gesetz

der Kraft für jeden Abstand  $= R$  aus. Bey einer geradlinigt von der Sonne abwärts gerichteten Bewegung wird also

$$\frac{d^2 R}{dt^2} = \frac{2gA^2}{R^2} \text{ und folglich}$$

$$\frac{dR^2}{dt^2} = c^2 + 4g \left( \frac{A^2}{B} - \frac{A^2}{R} \right) \text{ seyn, wenn für } R=B$$

die

die Geschwindigkeit  $= c$  war. Hieraus wird

$$dt = \frac{dR}{\sqrt{\left[ c^2 + 4gA^2 \left( \frac{1}{B} - \frac{1}{R} \right) \right]}} \quad \text{gefunden,}$$

und

$$t = \text{const} + \frac{\sqrt{\left[ R^2 \left( c^2 + \frac{4gA^2}{B} \right) - 4gA^2 R \right]}}{c^2 + \frac{4gA^2}{B}}$$

$$+ \frac{4gA^2}{\left[ c^2 + \frac{4gA^2}{B} \right]^{\frac{3}{2}}} \cdot \log$$

$$\left\{ \frac{\sqrt{\left[ R \left( c^2 + \frac{4gA^2}{B} \right) - 4gA^2 \right]} + \sqrt{\left[ c^2 R + \frac{4gA^2 R}{B} \right]}}{2A\sqrt{g} \cdot \sqrt{-1}} \right\}$$

also wenn  $t = 0$  seyn soll, für  $R = B$ ,

$$t = \frac{\sqrt{\left[ R^2 \left( c^2 + \frac{4gA^2}{B} \right) - 4gA^2 R \right]} - Bc}{c^2 + \frac{4gA^2}{B}} +$$

$$+ \frac{4gA^2}{\left[ c^2 + \frac{4gA^2}{B} \right]^{\frac{3}{2}}} \cdot \log.$$

$$\left\{ \frac{\sqrt{\left[ R \left( c^2 + \frac{4gA^2}{B} \right) - 4gA^2 \right]} + \sqrt{\left[ c^2 R + \frac{4gA^2 R}{B} \right]}}{c \cdot \sqrt{B} + \sqrt{\left[ c^2 B + 4gA^2 \right]}} \right\}$$

Aus dieser Formel würde A sehr schwer zu bestimmen seyn, wenn R und t gegeben wäre; setzt man aber die anfängliche Geschwindigkeit  $c = 0$ , so wird

$$t = \frac{\sqrt{BR^2 - RB^2}}{2A\sqrt{g}} + \frac{B \cdot \sqrt{B}}{2A\sqrt{g}} \cdot \log. \left[ \sqrt{\frac{R-B}{B}} + \sqrt{\frac{R}{B}} \right]$$

Hier

Hier lieſſe ſich  $A$  leicht beſtimmen, und der ſo gefundene Werth von  $A$  iſt gewiſſe der größte, den man  $A$  zueignen darf, indem die beſchleunigende Kraft deſto kleiner gefunden wird, je größer die anfängliche Geſchwindigkeit iſt.

Bey der Beobachtung von *Olbers* war für das Ende des Schweifes ohngefähr  $R = 35$  Mill. Meilen;  $B = 23$  Millionen;  $t = 977000$  Secunden, und  $g$  iſt  $= 0,000661198$  Meilen; dieſes gibt für  $c = 0$ ,  $A = 3429000$  Meilen. Dieſer Werth iſt nun unſtreitig zu groß, da die Schweiftheilchen gewiſſe in dem neben dem Cometen-Kerne liegenden Punkte (wo der Rad. Vect. mit der nach der Sonne gezogenen Linie einen Winkel von  $90$  Grad macht,) ſchon mit einer erheblichen Geſchwindigkeit ankommen. Es läßt ſich nach einer ohngefähren Berechnung, wobey man dieſe Werthe von  $A$  und den dazu paſſenden von  $a$  zum Grunde legt, ſchließen, daß die dortige Geſchwindigkeit nicht viel kleiner, aber auch wohl nicht viel größer als  $2$  Meil. in  $1$  Sec. ſeyn kann; ſetzt man daher in unſerer Gleichung  $c = 2$  und verſucht für  $A$  den Werth  $= 3000000$ , ſo findet man  $t$  ſchon zu groß, nämlich  $t > 1000000$  Secunden. Da indels hier von keiner großen Genauigkeit die Rede ſeyn kann, ſo behalte ich  $A$   $3000000$  Meilen bey, woraus ſich ergibt, daß für den Cometen-Schweif zur Zeit der Sonnennähe die abstoßende Kraft der Sonne etwa  $= \frac{1}{50}$  der Schwerkraft an der Oberfläche der Erde war, (vorausgeſetzt, daß vom 12. Septbr. bis 11. Octbr. in der Intensität dieſer Kraft keine Aenderung vorging.)

Nehmen wir diesen Werth von  $A$  als richtig an, so ergibt sich leicht, wie groß  $a$  oder die Entfernung vom Cometen seyn muß, damit des Cometen Kraft, der Schwere gleich sey, sobald man die Entfernung des Scheitelpunctes im Schweif vom Cometen selbst aus den Beobachtungen kennt. Man erhält für  $A$  einen sehr viel leichtern Ausdruck, wenn man die vorige Untersuchung unter der Voraussetzung anstellt, daß sich die abstoßende Kraft umgekehrt wie der Cubus der Entfernung verhalte. Dieses Gesetz gibt

$$\frac{d^2 R}{dt^2} = \frac{2 g A^3}{R^3};$$

$$\text{also } \frac{d R^2}{dt^2} = c^2 + 2 g A^3 \left[ \frac{1}{B^2} - \frac{1}{R^2} \right] \text{ wenn für}$$

$R = B$  die Geschwindigkeit  $= 0$  ist. Hieraus folgt

$$dt = \frac{R dR}{\sqrt{\left( c^2 + \frac{2 g A^3}{B^2} \right) R^2 - 2 g A^3}}$$

und

$$t = \frac{-Bc + \sqrt{\left( c^2 + \frac{2 g A^3}{B^2} \right) R^2 - 2 g A^3}}{c^2 + \frac{2 g A^3}{B^2}}$$

wenn  $t = 0$  ist für  $R = B$ . Ist hier für einen bestimmten Werth von  $R$ , die Zeit  $t$  gegeben, so findet man

$\frac{2 g A^3}{B^2}$  durch eine quadratische Gleichung,

und kann folglich  $A$  ganz direct bestimmen. Die vorhin angenommenen Werthe  $B = 23000000$ ,  $R = 35000000$ ,  $t = 977000$  Sec.  $g = 0,000661198$ , geben zuerst für  $c = 0$ , den zugehörigen Werth

$$A =$$

$A = 6631900$  Meilen, für  $c = 2$  Meilen aber  $A = 6307000$  Meilen; als runde Zahl könnte man also keine passendere annehmen, als  $6000000$  Meilen, die vielleicht schon zu klein seyn kann.

Wir könnten jetzt zu der Hauptfrage, welche Bahn ein durch die Kräfte der Sonne und des Cometen angetriebener frey bewegter Körper beschreiben wird, übergehen, wenn nicht theils die Bestimmung von  $a$  oder das Maß der Kraft des Cometen uns noch fehlte und theils die nachherige Vergleichung der Theorie mit der Beobachtung uns nöthigte, die wahre beobachtete Gestalt des Cometen-Schweifes näher zu untersuchen. Die Olbers'sche Zeichnung gibt uns nämlich nicht den Hauptschnitt des Cometen-Schweifes oder diejenige ebene Figur, durch deren Umdrehung um die Axe das Conoid gebildet wird; sondern wir müssen diese, so weit es angeht, erst durch Schlüsse bestimmen. Am 14. Sept. machte die Gesichtslinie mit der Axe des Cometen-Schweifes oder mit der vom Cometen nach der Sonne gezogenen Linie einen Winkel von 40 Graden; das was wir damals als Umriss des Schweifes sahen, war also ein Schnitt der conoid'schen Fläche, die unter einem Winkel von 50 Graden gegen die Axe geneigt war, aber auf einem Hauptschnitte senkrecht stand. Der Punct, welcher uns als Scheitel des Schweifes erschien, lag also nicht in der Axe, sondern 50 Grade von der Axe entfernt; ein Punct, für welchen der scheinbare vom Cometen ausgehende Radius einen Winkel  $= \varphi$  mit der scheinbaren Axe machte; war also von der wahren Axe um einen Winkel entfernt, dessen Cosinus  $= \text{Cos. } \varphi. \text{Cos. } 50^\circ$  war, und diese

Betrach-

Betrachtung setzt uns nun in Stand, die generirende Curve bis zu dem äußersten Punkte, wohin dieler Schnitt reicht, das heißt bis zu 50 Grad Abstand vom Scheitel zu zeichnen. Die folgende Tabelle zeigt, welche Radii mit gewissen Winkel-Abständen vom Scheitel zusammen gehören, so genau, als dieses bey der Kleinheit der Zeichnung möglich ist; — diese Angaben sind für die am wenigsten ausgedehnte Seite des nicht ganz symmetrischen Schweifes berechnet.

| Winkelabstand<br>von der<br>scheinbar. Axe | Winkelabstand<br>von der<br>wahren Axe | Radien |
|--|--|--------|
| 0°   | 50°                                    | 44000  |
| 20°  | 52° 50'                                | 46640  |
| 40°  | 60° 30'                                | 50300  |
| 60°  | 71° 15'                                | 55840  |
| 80°  | 83° 40'                                | 65560  |
| 90°  | 90°                                    | 70930  |
| 100°                                       | 96° 20'                                | 79000  |
| 120°                                       | 108° 45'                               | 102300 |
| 140°                                       | 119° 30'                               | 164000 |

Hiernach läßt also die Beobachtung vom 14. September uns über die Form des Scheitels in Ungewißheit, und es wären spätere Beobachtungen mit eben der Genauigkeit angestellt, nöthig, um hierüber etwas sicherer zu entscheiden. Bringt man die eben angegebenen Werthe in eine Zeichnung und setzt die Curve so regelmäfsig als möglich fort: so sieht man, daß die Entfernung des Scheitels vom Centro des Cometen nicht erheblich von 33000 bis 35000 Meilen verschieden seyn könnte, und ich werde



da daher  $f = 34000$  Meilen, als eine für jene Zeit ziemlich nahe geltende Zahl festsetzen, — für spätere Beobachtungen mußte dieses  $f$  immerfort größer werden, (zufällige Ungleichheiten in der Intensität der Kräfte bey Seite gesetzt,) da die Entfernung des Cometen von der Sonne  $= B$ , zunahm und wie wir voraus setzen, der Quotient  $\frac{f}{B-f}$  immer fort beständig bleibt,

Aus jenen Bestimmungen für die wahre Gestalt des Cometen-Schweifes folgt nun die auf die Axe senkrechte, durch das Centrum des Cometen gehende Ordinate ohngefähr  $= 71000$  Meilen; die Neigung der Tangente an diesem Punkte gegen die Axe ohngefähr  $= \text{Arc. tang } 0,82 = 39\frac{1}{2}$  Gr. Diese Data werden wir in der Folge benutzen. Setzen wir  $f = 34000$ ,  $B$  für den 14. Septbr.  $= 21470000$  und  $A = 3000000$  fest, das letztere als geltend für das Gesetz, daß die Kräfte im umgekehrten Verhältniß des Quadrats der Entfernung stehen: so wird für dieses Gesetz  $a = 4758,35044$  Meilen, und diese Zahl müssen wir etwas genau beybehalten, damit zwischen den vier Zahlen die gehörige Uebereinstimmung und am Scheitel das Gleichgewicht der Kräfte möglichst genau sey. Für die Abnahme der Kraft nach den Cuben der Entfernungen fanden wir ohngefähr  $A = 6000000$  und das würde  $a = 9516,70088$  geben.

Um nun die Bahn eines durch die vereinigte Kraft der Sonne und des Cometen zur Bewegung angetriebenen Körpers zu bestimmen, nehme ich auf der vom Cometen nach der Sonne gezogenen, als  
Axe

Axe angenommenen Linie Abscisse  $= x$ , welche ich vom Centro des Cometen an und zwar die positiven Abscissen von der Sonne abwärts rechne; die hierauf senkrechten Ordinaten sind  $= y$ , der Abstand jedes Punktes der Bahn vom Centro des Cometen  $= r$ , vom Centro der Sonne  $= R$ ;  $v$  bedeutet die Höhe, welche bey der Schwerkraft an der Erd-Oberfläche der in jedem Punkte erlangten Geschwindigkeit zugehören würde,  $t$  die Zeit,  $B$  der Abstand der Sonne vom Centro des Cometen. Hier ist also eigentlich  $R = \sqrt{(B+x)^2 + y^2}$  aber da  $y$  immer sehr klein gegen  $B+x$  bleibt, so setze ich zur Erleichterung der Rechnung  $R = B+x$  und nehme an, daß die abstoßende Kraft der Sonne mit der Axe parallel wirkt. Ich werde zuerst für die abstoßenden Kräfte das Gesetz, umgekehrt wie die Quadrate der Abstände voraussetzen, dann ist

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = 2g \cdot \left( \frac{a^2 x}{r^3} + \frac{A^2}{(B+x)^2} \right) \text{ und } \frac{d^2 y}{dt^2} = 2g \cdot \frac{a^2 y}{r^3},$$

also

$$\frac{dx^2}{4g dt^2} = v^2 = h + \frac{a^2}{(r)} - \frac{a^2}{r} + \frac{A^2}{(R)} - \frac{A^2}{R},$$

wenn  $h$  der Werth ist, denn  $v$  erhält für bekannte Werthe von  $r$  und  $R$ , wo nämlich  $r = (r)$  und  $R = (R)$  ist.

Vergleicht man die auf die Richtung der Bahn senkrechten Kräfte mit der durch sie bewirkten Krümmung der Bahn und betrachtet  $dx$  als beständig und setzt  $ds^2 = dx^2 + dy^2$ : so ist

$$2v \cdot \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{ds^2}{dx^2} \left[ \frac{a^2}{r^3} \left( y - x \frac{dy}{dx} \right) - \frac{A^2}{R^2} \cdot \frac{dy}{dx} \right]$$

die Gleichung, aus welcher die Gestalt der Bahn bestimmt werden muß. Da hier an eine andere Integration schwerlich zu denken ist, so bleibt uns nichts übrig, als eine Reihe für  $y$  anzunehmen, und die Bestimmung der Coefficienten zu versuchen. Die schicklichste Form für diese Reihe ist

$$y^2 = a^2 + \epsilon x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \dots x^4 + \dots,$$

und es folgt hieraus

$$y = a + \frac{\epsilon}{2a} x + \frac{1}{2} \left( \frac{\gamma}{a} - \frac{\epsilon^2}{4a^3} \right) x^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{\delta}{a} - \frac{\epsilon\gamma}{a^3} + \frac{\epsilon^3}{a^5} \right) x^3$$

$$+ \frac{1}{2} \left( \frac{\epsilon}{a} - \frac{\gamma^2 + 2\delta\epsilon}{a^3} + \frac{3\epsilon^2\gamma}{a^5} - \frac{5\epsilon^4}{64a^7} \right) x^4,$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\epsilon}{2a} + \left( \frac{\gamma}{a} - \frac{\epsilon^2}{4a^3} \right) x$$

$$+ \frac{1}{2} \left( \frac{\delta}{a} - \frac{\epsilon\gamma}{a^3} + \frac{\epsilon^3}{a^5} \right) x^2$$

$$+ \frac{1}{2} \left( \frac{\epsilon}{a} - \frac{\gamma^2 + 2\delta\epsilon}{a^3} + \frac{3\epsilon^2\gamma}{a^5} - \frac{5\epsilon^4}{64a^7} \right) x^3,$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \left( \frac{\gamma}{a} - \frac{\epsilon^2}{4a^3} \right) + 3 \left( \frac{\delta}{a} - \frac{\epsilon\gamma}{a^3} + \frac{\epsilon^3}{a^5} \right) x$$

$$+ 6 \left( \frac{\epsilon}{a} - \frac{\gamma^2 + 2\delta\epsilon}{a^3} + \frac{3\epsilon^2\gamma}{a^5} - \frac{5\epsilon^4}{64a^7} \right) x^2,$$

$$\frac{ds^2}{dx^2} = + \frac{dy^2}{dx^2} = 1 + \frac{\epsilon^2}{a^2} + \left[ \frac{\epsilon}{a} \left( \frac{\gamma}{a} - \frac{\epsilon^2}{4a^3} \right) \right] x$$

$$+ \left[ \frac{3\epsilon}{2a} \left( \frac{\delta}{a} - \frac{\epsilon\gamma}{a^3} + \frac{\epsilon^3}{a^5} \right) + \left( \frac{\gamma}{a} - \frac{\epsilon^2}{4a^3} \right)^2 \right] x^2;$$

$$v = h + \frac{a^2}{2} \left[ \frac{\epsilon x}{a^3} + \left( \frac{\gamma + 1}{a^3} - \frac{\epsilon^2}{a^5} \right) x^2 \right] + \frac{A^2 x}{B^2} - \frac{A^2 x^2}{B^3};$$

endlich :

$$\frac{a^2}{r^3} \left( y - x \frac{dy}{dx} \right) - \frac{A^2}{R^2} \frac{dy}{dx} = \frac{a^2}{a^2} - \frac{A^2 \epsilon}{2B^2 a} +$$

$$+ \left[ \frac{A^2 \mathcal{E}}{\alpha B^3} - \frac{1}{2} \frac{a^2 \mathcal{E}}{\alpha^4} - \frac{A^2}{B^2} \left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\mathcal{E}^2}{4\alpha^3} \right) \right] \times$$

$$- \left[ \frac{1}{2} \frac{A^2}{B^2} \left( \frac{\delta}{\alpha} - \frac{1}{2} \frac{\mathcal{E}\gamma}{\alpha^3} + \frac{1}{4} \frac{\mathcal{E}^2}{\alpha^5} \right) + \right.$$

$$\left. + \left( \frac{a^2}{2\alpha^3} - \frac{2A^2}{B^3} \right) \left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\mathcal{E}^2}{4\alpha^3} \right) + \frac{3\mathcal{E}A^2}{2\alpha B^4} + \frac{1}{2} \frac{a^2}{\alpha^2} \left( \frac{\gamma+1}{\alpha^3} - \frac{1}{4} \frac{\mathcal{E}^2}{\alpha^4} \right) \right] \times$$

In diesen Werthen ist  $(r) = \alpha$  und  $(R) = B$  angenommen, indem es am passendsten und nach der Natur der Formel fast nothwendig ist, den Punct, wo  $v = h$  wird, da anzunehmen, wo  $x = 0$  und folglich  $y = \alpha$  ist. An dieser Stelle ist nach den Beobachtungen  $y = \alpha = 71000$  und  $\frac{dy}{dx} = \frac{\mathcal{E}}{2\alpha} = 0,82$ , also  $\mathcal{E} = 116440$ , für die folgenden Coefficienten findet man nun leicht die Werthe aus den eben angegebenen Ausdrücken, nämlich

$$\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\mathcal{E}^2}{4\alpha^3} = \frac{1 + \frac{\mathcal{E}^2}{4\alpha^2}}{2h} \left( \frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2 \mathcal{E}}{2\alpha B^2} \right),$$

ferner

$$\mathcal{E}h \left( \frac{\delta}{\alpha} - \frac{\mathcal{E}\gamma}{2\alpha^3} + \frac{\mathcal{E}^2}{8\alpha^5} \right) = \left( \frac{\mathcal{E}^2}{4\alpha^3} - \frac{\gamma}{\alpha} \right) \left( \frac{A^2 \mathcal{E}}{\alpha^3} + \frac{2A^2}{B^2} \right) +$$

$$+ \frac{\mathcal{E}}{\alpha} \left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\mathcal{E}^2}{4\alpha^3} \right) \left( \frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2 \mathcal{E}}{2\alpha B^2} \right)$$

$$+ \left( 1 + \frac{\mathcal{E}^2}{4\alpha^2} \right) \left[ \frac{A^2 \mathcal{E}}{\alpha B^3} - \frac{1}{2} \frac{a^2 \mathcal{E}}{\alpha^4} - \frac{A^2}{B^2} \left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\mathcal{E}^2}{4\alpha^3} \right) \right],$$

und endlich

$$12h \left( \frac{\mathcal{E}}{\alpha} - \frac{\gamma^2 + 2\mathcal{E}\delta}{4\alpha^3} + \frac{3\mathcal{E}^2\gamma}{8\alpha^5} - \frac{5\mathcal{E}^4}{64\alpha^7} \right) =$$

$$\begin{aligned}
& - 3 \left( \frac{\delta}{\alpha} - \frac{\epsilon \gamma}{2 \alpha^3} + \frac{\epsilon^3}{8 \alpha^5} \right) \left( \frac{a^2 \epsilon}{\alpha^3} + \frac{2 A^2}{B^2} \right) \\
& - \left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\epsilon^2}{4 \alpha^3} \right) \left( \frac{a^2 (\gamma + 1)}{\alpha^3} - \frac{3}{2} \frac{a^2 \epsilon^2}{\alpha^5} - \frac{2 A^2}{B^3} \right) \\
& + \left[ \frac{3 \epsilon}{2 \alpha} \left( \frac{\delta}{\alpha} - \frac{\epsilon \gamma}{2 \alpha^3} + \frac{\epsilon^3}{8 \alpha^5} \right) + \left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\epsilon^2}{4 \alpha^3} \right)^2 \right] \left[ \frac{a^2}{\alpha^2} - \frac{A^2 \epsilon}{2 \alpha B^2} \right] \\
& + \left[ \frac{A^2 \epsilon}{\alpha B^3} - \frac{3}{2} \frac{a^2 \epsilon^3}{\alpha^4} - \frac{A^2}{B^2} \left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\epsilon^2}{4 \alpha^3} \right) \right] \left[ \frac{\epsilon}{\alpha} \left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\epsilon^2}{4 \alpha^3} \right) \right] \\
& - \left( 1 + \frac{\epsilon^2}{4 \alpha^2} \right) \cdot \left[ \frac{1}{2} \frac{A^2}{B^2} \left( \frac{\delta}{\alpha} - \frac{\epsilon \gamma}{2 \alpha^3} + \frac{\epsilon^3}{8 \alpha^5} \right) + \right. \\
& \left. + \left( \frac{a^2}{2 \alpha^3} - \frac{2 A^2}{B^3} \right) \left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\epsilon^2}{4 \alpha^3} \right) + \frac{3 \epsilon A^2}{2 \alpha B^4} + \frac{3}{8} \frac{a^2}{\alpha^4} \left( \gamma + 1 - \frac{5 \epsilon^2}{4 \alpha^2} \right) \right]
\end{aligned}$$

Ausdrücke, die sich leicht noch mehr vereinfachen lassen. Die folgenden Coefficienten würde wohl niemand leicht suchen mögen, da die Rechnung immer langweiliger wird.

Für alles übrige haben wir Bestimmungen angenommen, aber um die Coefficienten auszurechnen, fehlt es uns noch an einem Werthe für  $h$  oder für die Geschwindigkeit in dem Punkte, wo  $x = 0$  ist, zu welcher  $h$  die zugehörige Höhe ist. Diese können wir einigermassen der Natur gemäß aus der Formel

$$h = h^1 + a^2 \left( \frac{1}{(r)} - \frac{1}{r} \right) + A^2 \left( \frac{1}{(R)} - \frac{1}{R} \right),$$

bestimmen; denn, wenn man hier  $(r) = 34000$ ,  $(R) = 21436000$  und  $r = 71000$ ,  $R = 21470000$  setzt so würde  $h$  zu der Geschwindigkeit im Scheitelpunkte gehören, die wir als ziemlich klein voraussetzen können; wäre sie  $= 0$ , so erhielte man  $h = 1012$  Meilen, wofür ich 1020 Meilen annehmen will; indem eine vollkommene Übereinstimmung unserer berechneten Bahn mit der aus der Beobachtung geschloß-

geschlossen, ohnehin nicht zu hoffen ist. Nach dieser Voraussetzung wird nun  $\gamma = + 0,001954123222$  und  $\delta = - 0,000000002343306073$  gefunden. Bleiben wir hierbey stehen, so ist

$$y^2 = 5941000000 + 116440. x + 0,001954123222. x^2 \\ - 0,000000002343306073. x^3$$

die Gleichung für eine Curve der dritten Ordnung, die sich möglichst nahe an unsre Curve anschliesst. Lässt man das letzte Glied weg, so findet man, dass die sich zunächst anschliessende Curve der zweyten Ordnung eine Hyperbel ist, welche die Axe da schneidet, wo  $x = - 43300$  etwa ist; die Linie der dritten Ordnung schneidet die Axe bey einem Werthe von  $x$ , der noch nicht  $= - 43400$  ist; und wir könnten uns, um die Form des Kopfes zu bestimmen, immer mit diesen vier Gliedern begnügen.

Bisher habe ich, ganz ohne daran zu denken, ob das Resultat mit der Beobachtung übereinstimmen würde, die Grundlagen der Rechnung ganz so angenommen, wie sie sich von selbst darboten, oder wie sie der Natur der Sache am angemessensten schienen. Das Resultat, welches wir so eben finden, weicht aber noch etwas zu sehr von dem ab, was wir vorhin als aus der Beobachtung folgend, gefunden haben, dass nämlich der Scheitel des Schweifes nur etwa 34000 Meilen vom Cometen entfernt seyn konnte. Es wird mir nun wohl erlaubt seyn, zu versuchen, ob die Rechnung durch eine kleine Veränderung des Elements zu besserer Uebereinstimmung mit der Beobachtung gebracht werden kann. Ich habe vorhin den Werth von  $\delta$  daraus abgeleitet, dass ich die Lage der Sehne zwischen den beyden Puncten berech-

berechnete, deren scheinbare Entfernung vom Scheitel (aus dem Centro des Cometen gesehen,) 80 und 100 Gr. betrug; ich nahm an, diese Sehne sey der bey 90 Gr. Abstand vom Scheitel gezogenen Tangente der Curve parallel; daß diese ganze Rechnung aber nicht sehr sicher seyn kann, erhellt wohl von selbst, und überdies ist es allerdings gewiß, daß die Neigung dieser Tangente gegen die Axe etwas größer seyn muß, als die Neigung jener Sehne. Und so möchte es wohl immer erlaubt seyn, den Werth von  $\frac{dy}{dx}$  oder  $\frac{\delta}{2\alpha}$ , den ich  $\approx 0,82$  gesetzt habe, bis  $\approx 0,9$  zu erhöhen, und hierdurch würde der Scheitel bis auf 39000 Meilen dem Cometen näher gerückt.

Es mag indess hier noch die Rechnung für den Fall stehen, da  $\frac{dy}{dx}$  an jener Stelle, oder da  $\frac{\delta}{2\alpha} \approx 1$

ist, ohne daß wir eben behaupten wollen, daß die Beobachtung dieses ergeben habe, oder daß diese Voraussetzung so ganz legitim sey. Ich finde dann  $\delta \approx 142000$ ;  $\gamma \approx -0,046406594478$ ;

$\delta \approx -0,000000930496$ ;  $\epsilon \approx -0,000000000021579$

und diese Coefficienten werden so ziemlich hinreichen, um die Figur des Schweifes in der Nähe des Scheitels zu bestimmen. Wollte man den Werth von  $y$  für positive Werthe von  $x$ , die größer als 40000 sind, bestimmen, so dürfte man sich aber schon nicht mehr auf diese Reihen verlassen und es möchte da nöthig werden, zu andern Hülfsmitteln seine Zuflucht zu nehmen. Wäre indess die Figur der Bahn des bewegten Körpers bis dahin wirklich genau bestimmt,

stimmt, so würde allemal die Hauptschwierigkeit der Untersuchung schon überwunden seyn, indem der bewegte Körper dort schon vorzüglich der Kraft der Sonne folgt und man also nur eine immer kleiner werdende Correction für den Einfluss des Cometen anzubringen nöthig hätte.

Berechnen wir nach dem Werthe der zuletzt gefundenen Coefficienten den Abstand des Scheitels vom Cometenkerne, so ergibt sich dieser, wenn man bloß die drey ersten Glieder berücksichtigt = 35100 Meilen und die Curve der zweyten Ordnung, welche für  $x = 0$  sich am nächsten an die Bahn anschliesst, ist eine Ellipse, deren große Axe etwa 310000 Meilen enthält. Die folgenden Glieder machen in der Lage des Scheitelpunctes keine sehr erhebliche Aenderung und setzen die Entfernung desselben noch nicht bis 35000 Meilen herab. Die fernern Bestimmungen für die Form der Bahn werde ich nachher mittheilen; setzt aber noch dieselbe Untersuchung für die Hypothese, daß die abstoßenden Kräfte dem Cubus der Entfernungen umgekehrt proportional sind, wiederholen, um zu sehen, ob die Erfahrung entscheidend für die eine mehr als für die andere spricht.

Ich behalte eben die Bezeichnungen und eben die beschränkenden Voraussetzungen, wie vorhin, bey, und erhalte nun

$$v = h + \frac{a^3}{2(r^2)} - \frac{a^3}{2r^2} + \frac{A^3}{2(R)^2} - \frac{A^3}{2R^2};$$

und

$$2v \cdot \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{ds^2}{dx^2} \left[ \frac{a^3}{r^4} \left( y - x \frac{dy}{dx} \right) - \frac{A^3}{R^3} \frac{dy}{dx} \right],$$

Setze



Setze ich wieder  $y^2 = \alpha^2 + \xi x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \varepsilon x^4$ , so werden  $d^2y$  und  $ds$ , dieselben Werthe erhalten wie oben; aber es wird nun, wenn  $(r) = \alpha$  und

$$(R) = B \text{ ist, } v = h + \frac{a^3 \xi x}{4\alpha^4} + \frac{A^3 x}{B^3}$$

und

$$\frac{a^3}{r^4} \left( y - x \frac{dy}{dx} \right) = \frac{A^3}{R^3} \frac{dy}{dx} = \frac{a^3}{\alpha^3} - \frac{2\xi x a^3}{\alpha^5} - \frac{A^3 \xi}{2\alpha B^3} +$$

$$+ A^3 \left( \frac{3\xi}{2\alpha B^4} - \frac{\left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\xi^2}{4\alpha^3} \right)}{B^3} \right) x$$

wenn ich blos die Glieder beybehalte, die zur Bestimmung von  $\gamma$  und  $\delta$  nöthig sind. Es wird dann

$$2h \left( \frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\xi^2}{4\alpha^3} \right) = \left( 1 + \frac{\xi^2}{4\alpha^2} \right) \left( \frac{a^3}{\alpha^3} - \frac{A^3 \xi}{2\alpha B^3} \right);$$

$$\text{und } 6h \left( \frac{\delta}{\alpha} - \frac{\xi}{2\alpha^2} \lambda \right) = \left( 1 + \frac{\xi^2}{4\alpha^2} \right)$$

$$\left( -\frac{3\lambda A^3}{B^3} - \frac{2\xi a^3}{\alpha^5} + \frac{3A^3 \xi}{2\alpha B^4} \right)$$

wenn ich  $\frac{\gamma}{\alpha} - \frac{\xi^2}{4\alpha^3} = \lambda$  nenne; behalte ich nun

die oben schon angenommenen Werthe bey:  $A = 6000000$  und  $a = 9516,7009$ ; setze, so wie die Beobachtung es zu ergeben schien,  $\alpha = 71000$   $\xi = 116440$ ,  $h$  aber  $= 1040$  Meilen (nämlich  $h$  für den neben dem Cometenkerne liegenden Puncte etwa so wie es seyn mußte, wenn im Scheitel die Bewegung sehr langsam anfing,) so wird

$$\gamma = -0,211786998 \text{ und } \delta = +0,000003234933.$$

Die Curve der zweyten Ordnung (eine Ellipse de-

ren

ren groſſe Axe beynahe 600000 Meilen) welche durch  $y^2 = 5041000000 + 116440. x - 0,211786998. x^2$  ausgedrückt wird, ſchneidet die Axe bey  $x = -40400$  Meilen; die Curve der dritten Ordnung hingegen, deren Gleichung

$$y^2 = 5041000000 + 116440. x - 0,211786998. x^2 + 0,000003234953. x^3$$

iſt, ſchneidet die Axe bey  $x = -39000$  ohngefähr.

Durch eine kleine Aenderung der Richtung der Bahn, in dem Puncte, wo  $x = 0$  iſt, kann man den Durchſchnittspunct bis zu  $x = -34000$  ohngefähr verrücken; denn ſetzt man  $\frac{dy}{dx}$  an dieſer Stelle

$= 0,9$  ſtatt daſſ dieſes oben  $= 0,82$  war: ſo wird

$$y^2 = 5041000000 + 127800. x - 0,307756621. x^2 + 0,000004613654. x^3$$

und die berührende Curve der zweyten Ordnung trifft die Axe bey  $x = -36300$  Meilen; die Curve der dritten Ordnung bey  $x = -35000$  ziemlich genau.

So hätten wir alſo jene Aufgabe zwar auf eine ſehr unvollkommene, aber doch, wie ich hoffe, auf eine nicht zu verwerfende Weiſe ſo weit aufgelöst, daſſ wir uns nach beyden Hypotheſen im Stande befinden, die Bahn jenes bewegten Körpers für diejenige Gegend, wo ſie dem Cometen am nächſten iſt, zu beſtimmen. Es wird nun doch der Mühe werth ſeyn, dieſe theoretisch beſtimmten Bahnen mit der aus der Beobachtung gefolgerten Figur des Schweifes zu vergleichen, und ich werde zu dieſer Vergleichung diejenigen beyden Bahnen wählen, welche

welche im Scheitel ſowohl als da wo  $x = 0$  iſt mit dem beobachteten Schweife zuſammen treffen, das iſt für das erſte Geſetz der Kräfte diejenige, wo mit

$x = 0$ ,  $\frac{dy}{dx} = 1$ , und für das zweyte Geſetz der

Kräfte diejenige, wo mit  $x = 0$ ,  $\frac{dy}{dx} = 0,9$  zu-

ſammen gehört. Die folgenden Tabellen zeigen dieſe Vergleichung; die erſtere Tabelle iſt mehr erwei-tert als die vorhin aus der Beobachtung gefolgerte; ich glaube aber, daß man, ſobald man jene Werthe in eine Zeichnung bringt, die hier gleichſam als er-rathen hinzugefügt, nicht mißbilligen wird.

*Für den beobachteten Cometen-Schweif.*

| Winkel - Ab-<br>ſtand von der<br>wahren Axe<br>des Schwei-<br>fes = $\varphi$ | Radius<br>vom Centro<br>des Cometen an-<br>gerechnet<br>= $r$ | Werthe von<br>$x = -r \cos \varphi$ |
|---|---|-------------------------------------|
| $0^\circ$   | 33600   | — 33600                             |
| $10^\circ$  | 33500   | — 32980                             |
| $20^\circ$  | 34800   | — 32700                             |
| $30^\circ$  | 37200   | — 32200                             |
| $40^\circ$  | 40000   | — 30600                             |
| $50^\circ$  | 44000   | — 28300                             |
| $60\frac{1}{2}^\circ$   | 50300   | — 24700                             |
| $71\frac{1}{4}^\circ$   | 55840   | — 17900                             |
| $83\frac{2}{3}^\circ$   | 65560   | — 7200                              |
| $90^\circ$  | 70930   | 0                                   |
| $96\frac{1}{3}^\circ$   | 79000   | + 8700                              |
| $108\frac{3}{4}^\circ$  | 102300  | + 32800                             |
| $119\frac{1}{2}^\circ$  | 164000  | + 80800                             |

*Zuſam-*

*Zusammengehörende Werthe von  $x$  und  $y$ .*

| Werthe von $x$ | Werthe von $y$               |  |   |
|----------------|------------------------------|--|---|
|                | Für den beobachteten Schweif | Für die berechnete Bahn nach dem ersten Gesetz | Für die berechnete Bahn nach dem zweyten Gesetz |
| — 33000        | 0                            | 15600  | 17900   |
| — 32980        | 5800                         | —  | —   |
| — 32700        | 11900                        | 17100  | 19300   |
| — 32200        | 18600                        | 19100  | 21300   |
| — 30600        | 25700                        | 24600  | 26600   |
| — 28300        | 33700                        | 30800  | 32800   |
| — 24700        | 43800                        | 38500  | 40300   |
| — 17900        | 52900                        | 49800  | 51200   |
| — 7200         | 65200                        | 63400  | 64100   |
| 0              | 70900                        | 71000  | 71000   |
| + 8700         | 78500                        | 79200  | 77100   |
| + 32800        | 96900                        | 98300  | 95200   |
| + 80800        | 142700                       | —  | —   |

Aus diesen Vergleichen erhellt, daß die nach unfern Formeln berechneten Curven sich sehr nahe an die beobachtete Gestalt des Cometen-Schweifes anschließen, und man darf also — was man auch immer von der unvollkommenen Convergenz der gefundenen Reihen denken mag, — doch wohl behaupten, daß allerdings die Form des Cometen-Schweifes sich aus jenen abstossenden Kräften erklären läßt. Aber zu entscheiden, welches Gesetz diese Kräfte befolgen, ob sie im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates oder des Cubus der Entfernung

nungen ſtehen, dazu ſind die Beobachtungen und vielleicht auch die Rechnungen nicht ſcharf genug, indem bey beyden die Abweichungen klein genug ſind, um der Unſicherheit der Beobachtung die Schuld davon zu geben,

Eine hier beygelegte Zeichnung zeigt in *a a a a* den Umrifs des Schweifes nach der aus der Beobachtung bekannten ſcheinbaren Form berechnet, in *b b b b* die Bahn jenes Körperchens für das Verhältniß der Kräfte umgekehrt, wie die Quadrate der Abſtände, in *c c c c* dieſe Bahn für das Verhältniß der Kräfte umgekehrt wie die Cuben der Abſtände; — man ſieht aus ihr deutlich, wie nahe dieſe drey Linien zuſammen fallen

Weiter als es in dieſer Zeichnung geſchehen iſt, würden ſich nach unſern Formeln die Bahnen des bewegten Körpers nicht fortſetzen laſſen, und man könnte nun vielleicht verſuchen, die Fortſetzung dieſes Aſtes ſo zu berechnen, daſs man zuerſt nur die Kraft der Sonne berückſichtigt und dann die bald ſehr abnehmenden Perturbationen, welche der Comet hervorbringt, als Correction beyfügte. Eine ſolche Rechnung würde dann auch dazu leiten können, den angenommenen Werth von *A* zu prüfen und indem man ihn vielleicht ſchärfer beſtimmte, ſich der Wahrheit immer mehr zu nähern. Aber da ſich uns hier ſo vieles entgegen ſtellt, da die durchaus nicht ſcharfe Begränzung des Schweifes ſchon der Genauigkeit der Beobachtung Hinderniſſe in den Weg legt, da wir aus der Beobachtung erſt durch Schlüſſe die generirende Curve des Schweifes beſtimmen müſſen, und da endlich die angenom-

nen

nen Data der theoretischen Rechnung immer noch manches Unbestimmte enthalten, so scheint es kaum der Mühe werth, schon jetzt so weitläufige Rechnungen zu unternehmen.

Von etwas mehrerem Interesse möchte es seyn, auf die Bewegung des Cometen selbst um die Sonne Rücksicht zu nehmen und die davon herrührende Aenderung in der ganzen Richtung des Schweifes zu berechnen, auch wie es vermuthlich möglich wäre, die Krümmung des Schweifes zu erklären. Aber es wird besser seyn, dieses für eine andere Zeit aufzusparen, theils um erst zu sehen, ob auch die Astronomen und Analytiker dieser — vielleicht ein wenig zu sehr aufs Unsichere gebauten — Untersuchung ihren Beyfall schenken, und theils um wo möglich, noch erst mehrere Beobachtungen des Schweifes bey verschiedenen Stellungen des Cometen zu vergleichen. Ich kann hier den Wunsch nicht unterdrücken, daß es denjenigen Beobachtern, die sich mit genauer Bestimmung des Schweifes beschäftigt haben, gefallen möchte, uns diese Beobachtungen mitzutheilen; es würde sehr zu bedauern seyn, wenn nicht wenigstens Herr Dr. *Obers*, der in seiner — leider viel zu kurzen — Abhandlung in der *Monatl. Correſp.* so vieles andeutet, dessen detaillirte Darstellung äußerst schätzbar gewesen wäre, uns das was er beobachtet, und dann auch das was er hierüber gedacht und vermuthet hat, mittheilen wollte.

## XL.

Geschichtliche Uebersicht des Thee-Handels  
in England. Nach glaubwürdigen  
Documenten bearbeitet.

Schon vor vierzehn Jahren theilten wir unsern Lesern im ersten Bande dieser Zeitschrift (*A. G. Ephem.* Bd. I. S. 179) unter der Rubrik "*Thee-Handel der europäischen Nationen in Canton*" eine Uebersicht dieses Gegenstandes mit, und wir glauben, daß jetzt eine Fortsetzung und Vervollständigung der Notizen über einen so höchst wichtigen Handelszweig nicht unwillkommen seyn werde. Ein Aufsatz in dem englischen Journal "*The monthly Repository*, Vol. III. „*History and view of the Tea Trade, from authentic Documents*" ist die Quelle, aus der wir die nachfolgenden Details schöpfen.

Thee, der zu Anfang des vorigen Jahrhunderts kaum als Handels-Artikel bekannt war, behauptet jetzt unter den asiatischen Importen den ersten Rang, und ist nicht allein der ausgedehnteste, sondern auch sicherste Zweig der Handelsgeschäfte der ostindischen Compagnie. Auch ist es nicht diese Gesellschaft allein, die Vortheil davon zieht, sondern ganz England ist wesentlich dabey interessirt, da dieser Handel jährlich 50000 Tonnen englischer Schiffe und 6000 Seeleute beschäftigt, und so zum Flor des Seewesens beyträgt. Die jährlichen Abgaben vom Thee betru-

betrugen nach Abzug der Verwaltungskosten im Jahre 1799 und 1800 die Summe von 1,670000 Pf. Sterl.; und da durch die Thee-Consumtion nothwendig auch eine vermehrte des Zuckers herbey geführt wurde, so können füglich für die dem Staate durch den Thee-Handel gewährten Revenuen, zwey Millionen Pf. Sterl. gerechnet werden. Von der Beschreibung des Theebaums, von der Art der Zubereitung, seinen medicinischen Eigenschaften, handeln eine Menge Werke; ja selbst besungen, wurde dieses wohlthätige Kraut schon öfterer \*) und nur die nun mitzutheilende eigentliche Uebersicht von dessen immer mehr und mehr sich ausdehnenden Gebrauch war noch nicht vorhanden.

Die eigentliche Epoche, wenn der Thee in Europa eingeführt wurde, bleibt noch ungewiss. *Anderson*, der in allen Handels Gegenständen als classisch gelten kann, sagt in seiner *Chronological history of Commerce* Vol. II. pag. 178, daß ein Italiäner *Giovanni*

\*) *Lettsom's Natural-History of the Tea-Tree. London 1799.*

Der Verfasser bringt hier eine ausführliche Liste aller frühern Schriftsteller über diesen Gegenstand bey.

Petri Petiti de Sinensi Herba Theae Carmen 1685 —  
Joannes Nicolai Pechlini de eadem herba Epigraphae. —

Petri Francii in laudem Thiae Sinensis Anacreontica duo. — Joannis Gothofredi Herrichen de Thea Dorium Melydrion. — Waller empfahl in Versen der Gemahlin Carls des II. den Gebrauch des Thees, und Nathan Tate, gekrönter Poet der Königin-Anne, schrieb ein Gedicht über den Thee, welches im Jahre 1702 gedruckt wurde. Auch der chinesische Kaiser Kien-Long besang den Thee; Amiot hat von diesem Gedicht eine französische Uebersetzung bekannt gemacht.



*vanni Botaro*, der erste sey, der in seinem 1590 erschienenen Werk, über die Ursache der Pracht und Größe der Städte, des Thees erwähnt. Dort heisset es: "*Die Chinesen besitzen ein Kraut, aus dem sie einen vortrefflichen Saft pressen, der ihnen statt Weins dient; auch erhalten sie dadurch ihre Gesundheit und Freyheit von allen den Uebeln, die bey uns unmässiger Gebrauch des Weins erzeugt.*" Dafs hier der Thee gemeint ist, leidet keinen Zweifel; allein *Lettfom* in dem vorangeführten Werke zeigt, dafs, dessen doch schon früher Erwähnung geschieht.

*Renaudot* (*Anciennes Relations de la Chine et des Indes*. Paris 1718 pag. 31) bezieht sich auf das Zeugniß zweyer arabischer Reisenden, die China um das Jahr 850 besuchten und von dorthier erzählten, dafs die Chinesen durch Aufschüttung kochenden Wassers auf getrocknete Blätter eines Krautes, einen medicinischen Trank, *Chah*, oder *Sah* genannt, erhielten, der als kräftiges Heilmittel für eine Menge von Krankheiten gelte.

*Texeira* (*Relaciones del origen de los Reges de Persia y' de Hormuz Amberes* 1610 pag. 19.) ein spanischer Reisender in Ostindien um das Jahr 1600 sah solcher getrockneter Blätter zu Malacca, und erfuhr, dafs die Chinesen daraus einen Trank zubereiten.

Der deutsche *Olearius*, der das Theetrinken im Jahre 1633 in Persien fand, gibt davon folgende Beschreibung (*Peruanische Reisebeschreib.* pag. 315): "Sie trinken ein heifs schwarzes Wasser, welches gekocht wird aus einem Kraut, so die Usbeckischen Tartarn

Tartarn von Chattai in Persien bringen. Es hat längliche spitze Blätter, etwa einen Zoll lang und einen halben breit; sieht wenn es gedörret, schwärzlich, rollet und krümmet sich, als Würmer zusammen."

*Starkaw*, russischer Gesandter im Jahre 1693 am Hofe des Mogol, *Chan Altyn*, kostete von dem Getränk; "Ich weiß nicht, sagt er, ob es ein Kraut oder Blätter von einem Baum sind, die sie im Wasser, mit einem Zusatz von Milch kochen." Bey seiner Abreise wurden ihm 200 Batscha's Thee als ein Geschenk für den Czaar, *Michael Romanoff*, angeboten; allein der Gesandte lehnte es unter der Aeußerung ab, daß er sich nicht mit einer Waare beschäftigen wolle, von der man in seinem Lande keinen Gebrauch mache. (*Fischers siberische Geschichte* 1639. Vol. II. p. 694.)

In den *Traité nouveaux et curieux du Caffé, Thé et Chôcolat. à la Haye 1693* von *Philip Silvestre Dufour*, heisst es: daß der Thee in China, Japan, Tonquin und der Tartarey in grossem Werthe sey; von da sey er nach Indien und dann nach Persien und in die Turkey übergegangen; doch sey in diesem Lande sein Gebrauch eben nicht sehr allgemein, da die Türken bey weitem den Caffee vorzögen.

*Staunton* in seiner bekannten Reisebeschreibung sagt, daß vor Anfang des 17ten Jahrhunderts der Thee in keinem Theil von Europa bekannt gewesen, und daß er dann zuerst von Holländern dahin gebracht worden sey. Dr. *Lettson* stimmt der Zeit der Einführung bey, glaubt aber, daß dies nicht aus China, sondern zuerst aus Japan geschehen sey, da die Holländer dort schon Niederlassungen hatten.

Nach der Angabe der Herausgeber der *Encyclopaedia Britannica*, wurde zuerst im Jahre 1610 von den Holländern Thee eingeführt. So viel ist gewiss, daß die Agenten der ostindischen Handels-Compagnie im Jahre 1611 vom japanischen Kaiser die Erlaubniß zum Handel in seinem Lande erhielten; allein fabelhaft war die damals von den Holländern verbreitete Nachricht, als sey dieser Vertrag im Jahre 1609 im Haag mit den dorthin gekommenen japanischen Gesandten abgeschlossen worden. Wahrscheinlich geschah dies nur, um andere Nationen vom Handel nach Japan abzuschrecken, denn es ist ein authentisches Factum, daß eine im Jahre 1611 an den Kaiser nach Meaco abgesandte Gesandtschaft der holländischen Handels-Gesellschaft, jene Erlaubniß erhielten. Trotz der bedeutenden Autoritäten, die für die erste Einführung des Thees aus Japan sprechen, hält der Verfasser des vorliegenden Aufsatzes, diese Annahme doch für unwahrscheinlich, da schon weit früher in jene Gegenden von europäischen Nationen ein bedeutender Handel getrieben wurde. Seit der Entdeckung des Vorgebirges der guten Hoffnung i. J. 1497 standen die Portugiesen mit jenen östlichen Gegenden und namentlich mit China und Japan in Verbindung. I. J. 1517 ging ein portugiesischer Abgesandter nach Peking, und im Jahre 1586 wurde ihnen eine Niederlassung in Macao gestattet; daß aber eine so thätige speculative Nation, wie die portugiesische wenigstens damals war, ein ganzes Jahrhundert jene Länder bereist haben sollte, ohne den dort so allgemein verbreiteten Gebrauch des Thees zu kennen, das ist höchst unwahrscheinlich. Auch *Waller's* Verse an  
Cathe-

*Catherine*, Gemahlin *Carl II.* Icheinen diese Vermuthung zu bestätigen. In einem Geburtstags-Glückwunsch, dessen Gegenstand "*On her Majesty's Commendation of Tea*" war, heisst es:

*The best of Queens, and best of Herbes we owe  
To that bold nation, who the way did show  
To the fair region where the sun does rise,  
Whose rich productions we so justly prize.*

Allein verdankt man auch den Portugiesen aller Wahrscheinlichkeit nach die erste Bekanntschaft mit dem Thee überhaupt, so bleibt es doch allemal eine ausgemachte Sache, daß die holländisch-ostindische Compagnie diesen zuerst als eigentlichen Handels-Artikel einführten, und daß von Anfang bis beynah zu Ende des 17. Jahrhunderts, aller nach Europa gebrachter Thee, von ihren Märkten kam. Wie groß der damalige Verbrauch war, das müßte sich aus den Handelsbüchern jener Gesellschaft ausmitteln lassen, allein wahrscheinlich war dieser, damals fast einzig auf dem als Arznei beschränkt, sehr unbedeutend, um so mehr, da zu jener Zeit die Meinungen über dessen Vortheile und Nachtheile noch sehr getheilt waren. Öffentlich trat im Jahre 1635 *Simon Pauli* in seiner Abhandlung "*Comment. de abusu Tabacci et herbae Theae*" gegen den Gebrauch des Thees auf, und mehrere vereinigten sich mit ihm, um diesem Getränke schädliche Wirkungen beyzulegen. Zwar fehlte es auch nicht an Anpreisungen des Thees, allein bey den so getheilten Meinungen, machte dessen Einführung nur sehr langsame Fortschritte, und der Niederländer *Valentin* erzählt, daß im Jahre

1651. Dieses Jahr errichtete ein Jude *Jacob* zu Oxford ein Caffeehaus in dem Kirchspiel St. Peter, wo Neuigkeits Liebhaber tranken. Nach seinem Abgange von Oxford, ließ er sich in Old-Southampton Buildings in Holborn nahe bey London nieder, wo er noch im Jahre 1671 lebte.

1654 *Cirques Jobson* ein Jude, und *Jacobit*, am Berge Libanon gebohren, verkauften Caffee in Oxford. In einer Note heisst es, daß Caffee, der schon seit 1650 einzeln von Privatpersonen in Oxford getrunken worden sey, seit 1654 öffentlich verkauft worden wäre.

1656 verkaufte *Arthur Tillyard*, ein Apotheker und großer Royalist, öffentlich Caffee in seinem Hause.

Mit dem Caffee ward bald nachher in diesen Häusern auch Thee und Chocolate verkauft. Nach einer von Dr. *Lort* in sein Exemplar des oben erwähnten Gedichtes von *Nahum Tate* auf den Thee, eigenhändig geschriebenen Bemerkung, trank schon am 25. Sept. 1661 *Samuel Pepys* eine Tasse Thee in England. Allein daß noch im Jahre 1664 der Thee immer noch für einen raren und seltenen Artikel in England galt, das bezeugen Stellen aus den Handbüchern der ostindischen Compagnie.

„*Extracts from the Minutes of the courts of committees.*“

1664 1. Jul. wurde dem Aufseher befohlen, allen neu angekommenen Schiffen entgegen zu gehen, um nach Seltenheiten zu fragen, die etwa zu einem Geschenk für Ihro Majestät geeignet wären.

1664 22. Aug. zeigte der Gouverneur dem Rathe an, wie man vergeblich um solche Dinge bemüht  
gewe-

gewesen wäre, und schlug vor, damit es nicht scheine, als vernachlässige die Compagnie Ihre Majestät, als ein Geschenk für selbige, eine silberne Dose mit Zimmt-Öl für 75 Pf. Sterl. von *Thomas Winter*, und dann noch etwas guten Thee einzukaufen; Gegenstände, die wie er glaube, willkommen seyn würden. Der Antrag wurde genehmiget, und in den Büchern der Gesellschaft kömmt unter den 30. Sept. 1664 ein Artikel vor:

*Presents. For a case containing six  
China bottles, headed with silver. L. 13 0 S.  
More for 2 lb. 2 on. of tea for . . . 4 5  
his Majesty.*

Eine ähnliche Angabe kömmt unter dem 30. Junius 1766 vor, wo für 22½ Pf. Thee 36 Pf. Sterl. bezahlt wurden. Alle diese Quantitäten Thee, so wie noch öfterer späterhin, wurden von der Compagnie anderswo erkaufte, so daß dieselbe also damals noch keinen eignen Handel damit führte. Zwar wurden damals mehrere Versuche von letzterer gemacht, um in Handelsverbindungen mit China zu kommen; auf den dortigen benachbarten Inseln, Tywan, Tonquin, Amoy u. s. w. wurden Factoreyen angelegt; allein diese Niederlassungen hörten bald wieder auf, da die Einnahme die Ausgaben nicht deckten. Erst vom Jahre 1669 an fand ein eigenthümlicher Thee-Impost statt.

|   |      |
|---|------|
| 1669 zwey Paquete aus der Factorey zu Bantam      |      |
| an Gewicht . . . . .                              | 143½ |
| 1670 . . . . .                                    | 79—  |
| 1671 . . . . .                                    | 264— |
| 1673 und 74 kaufte die Compagnie wieder von Frem- |      |
| den   |      |

den 55 Hb. um theils als Geschenke, theils unter die Mitglieder des Raths zu vertheilen.

1675, 76 und 77 fand weder eine Importation noch sonst ein Thee-Einkauf statt.

|      |                       |           |                  |
|------|-----------------------|-----------|------------------|
| 1678 | eingeführt von Gangam | . . . . . | 885 Hb           |
| —    | —                     | — Surat   | . . . . . 3828 — |
| 1679 | —                     | — Bantam  | . . . . . 197 —  |
| 1680 | —                     | — Surat   | . . . . . 143 —  |
| 1681 | —                     | — —       | . . . . . — —    |
| 1682 | —                     | — —       | . . . . . 70 —   |

Der gewöhnliche Verkaufspreis war damals 11 Sh. 6 d. bis 12 Sh. 4 d. für das Pfund.

1683 keine Importation

1684 — —

1685 von Madras und Surate . . . . . 12070 Hb

In diesem Jahre, wo alle chinesische Provinzen von den Tartarn unterjocht wurden, erlaubte der neue Kaiser den Handel mit den Europäern.

|      |            |                     |                   |
|------|------------|---------------------|-------------------|
| 1686 | eingeführt | . . . . .           | 65 Hb             |
| 1687 | —          | von Surate          | . . . . . 9495 —  |
| 1688 | —          | — —                 | . . . . . 1666 —  |
| 1689 | —          | von Amoy und Madras | 25300 —           |
| 1690 | —          | — Surate            | . . . . . 41471 — |
| 1691 | —          | — —                 | . . . . . 13750 — |
| 1692 | —          | — Madras            | . . . . . 18370 — |
| 1693 | —          | — —                 | . . . . . 711 —   |
| 1694 | —          | — —                 | . . . . . 352 —   |
| 1695 | —          | — —                 | . . . . . 132 —   |
| 1696 | —          | — —                 | . . . . . 70 —    |

Diese Angaben sind aus dem *Old East India Company's Books* genommen. Im Jahre 1695 wurde die Erlaubnis ertheilt, Thee und Gewürze mit Lizenzen aus Holland zu importiren. 1698 wurde eine neue Compagnie begründet; schon im Jahre 1702 fingen beyde Gesellschaften an sich zu vereinigen;

gen; allein erst 1708 kam die völlige Verbindung zu Stande. Die Grösse der Importationen von 1697 bis 1708 wurde aus dem *Custom-House-Books* entlehnt:

|                 | von Holland     | aus Ostindien     |
|-----------------|-----------------|-------------------|
| 1697 eingeführt | 125 $\text{Hb}$ | 22290 $\text{Hb}$ |
| 1698 —          | — —             | 21302 —           |
| 1699 —          | 20 —            | 13201 —           |
| 1700 —          | 236 —           | 90947 —           |

Dies war der Zustand des Theehandels in Großbritannien am Schluß des 17. Jahrhunderts. In den verschwisterten Königreichen Schottland und Irland war dessen Gebrauch damals noch fast unbekannt. Aus guter Quelle wird es erzählt, daß als im Jahr 1685 die Witwe des unglücklichen Herzogs von *Monmouth* ein Pfund Thee, ohne weitere Gebrauchs-Anweisung, einer ihrer Verwandtinnen in Schottland schickte, dort der Thee gekocht, der Aufguss weggegossen und die Blätter als Gemüse bey der Tafel servirt wurden. Daß auf diese Art an der neuen Seltenheit kein Geschmack gefunden wurde, bedarf keiner Bemerkung.

Von 1701 an waren die Importationen folgende:

|                 | aus Holland   | aus Ostindien     |
|-----------------|---------------|-------------------|
| 1701 eingeführt | —             | 66738 $\text{Hb}$ |
| 1702 —          | 9 $\text{Hb}$ | 37052 —           |
| 1703 —          | — —           | 77974 —           |
| 1704 —          | 32 —          | 63109 —           |
| 1705 —          | 17 —          | 6722 —            |
| 1706 —          | 20 —          | 137748 —          |
| 1707 —          | 509 —         | 31700 —           |

Die



Die mittlere Importation für die sieben Jahre beträgt 60149 Hb.

|             |                           |              |
|-------------|---------------------------|--------------|
| 1768 — 1712 | mittl. jährlicher Import. | 136088 Hb    |
| 1713 — 1721 | — — —                     | 290276 —     |
| 1722 — 1723 | — — —                     | 919628 —     |
| 1724 — 1733 | — — —                     | 724276 —     |
| 1735 — 1744 | — — —                     | 1,519291 —   |
| 1745 — 1747 | — — —                     | 1,756593 —   |
| 1748 — 1759 | — — —                     | 2,558081 —   |
| 1760 — 1767 | — — —                     | 4,333267 —   |
| 1768 — 1772 | — — —                     | 8,075794 —   |
| 1773 — 1783 | — — —                     | 5,820723 —   |
| 1784        | — — —                     | 10,148257 —  |
| 1785        | — — —                     | 15,081737 —  |
| 1786 — 1794 | — — —                     | 16,964957 —  |
| 1795 — 1796 | — — —                     | 19,929258 —  |
| 1797        | — — —                     | 18,076106 —  |
| 1798        | — — —                     | 22,849451 —  |
| 1799        | — — —                     | 24,077422 —  |
| 1800        | — — —                     | 22,378816 *) |

Diese Uebersicht zeigt, daß während des kurzen Zeitraumes von 150 Jahren die Thee-Consumtion in England, trotz aller anfänglichen Schwierigkeiten, von einer kleinen Zahl von Pfunden bis zu der ungeheuern Summe von vier und zwanzig Millionen angestiegen ist, und vielleicht noch höher ansteigen wird.

\*) Leider befinden wir uns jetzt außer Stand, hier, so wie es in dem frühern hierher gehörigen Aufsatz geschah, auch die von allen andern schiffahrenden Nationen aus Ostindien exportirten Thee-Quantitäten angeben zu

## XL. Uebersicht des Theehandels in England. 575

Wird. Im eigentlichsten Verstand ist dieses Getränk vom Pallast bis zur Hütte herabgestiegen, und was früher nur kostbarer Luxus der höhern Stände war, das ist jetzt allgemeine Nahrung und Bedürfnis geworden. Ja es läßt sich selbst bey einer genauern Betrachtung des Gegenstandes behaupten, daß Thee in den jetzigen Zeitumständen für England ein ganz unentbehrliches Bedürfnis ist. Beynahe in allen Familien des ganzen Königreichs, macht Thee das Frühstück aus, und vorzüglich für die höhern Stände würde es schwer seyn, irgend einen passendern Stellvertreter aufzufinden. Nimmt man an, daß

von

zu können. Nur für die vereinigten Staaten von Nordamerika, können wir von dem Jahre 1791 an diese Angaben mit beyfügen.

|      |            |           |           |    |
|------|------------|-----------|-----------|----|
| 1791 | ausgeführt | . . . . . | 743100    | fl |
| 1792 | —          | . . . . . | 1,863200  | —  |
| 1793 | —          | . . . . . | 1,538400  | —  |
| 1794 | —          | . . . . . | 8,974130  | —  |
| 1795 | —          | . . . . . | 1,438270  | —  |
| 1796 | —          | . . . . . | 2,819000  | —  |
| 1797 | —          | . . . . . | 3,450000  | —  |
| 1798 | —          | . . . . . | 3,100000  | —  |
| 1799 | —          | . . . . . | 5,670000  | —  |
| 1800 | —          | . . . . . | 4,749000  | —  |
| 1802 | —          | . . . . . | 5,592400  | —  |
| 1803 | —          | . . . . . | 2,100000  | —  |
| 1804 | —          | . . . . . | 10,519000 | —  |

Die Angaben sind officiell, und aus der im Jahre 1087 in London erschienenen Schrift: *A Demonstration of the necessity and Advantages of a Free Trade to the East Indies, and of the termination of the present monopoly of the East India Company.*

von den jetzt jährlich etwa eingeführten 25 Millionen Pfund, fünf Millionen wieder nach Irland, Westindien etc. exportirt werden, so bleiben 20 Millionen Pfund für die jährliche Consumption von England und Schottland übrig. Zwey Unzen können ungefähr auf ein Gallon Thee gerechnet werden, so daß jene zwanzig Millionen Pfund 160 Millionen Gallons Getränk geben. Die Bevölkerung von England und Schottland mag zusammen zehn und eine halbe Million Menschen betragen, von denen zwey Drittel oder sieben Millionen Thee trinken; vertheilt man auf diese jene 160 Millionen Gallons, so kömmt täglich etwa eine halbe Flasche auf die Person. Die Zahl der Thee trinkenden Individuen mag vielleicht zu hoch gerechnet seyn, allein für eine Menge die Morgens und Abends davon Gebrauch machen, ist die angenommene Quantität der täglichen Consumption auch zu gering. Würde der Gebrauch des Thees abgeschafft, so wären Bier und Milch, und hauptsächlich das erstere die einzigen Stellvertreter dafür. Allein wie unmöglich es beynahe seyn würde, die dann nöthige Quantität herbeyzuschaffen, das mag folgende Berechnung zeigen. *Smith* in seinem Werk über den Reichtum der Nationen sagt, daß in London aus einem Viertel Malz gewöhnlich zwey ein halb bis drey Barrels Porter gebrauet würden, so daß also zu 160 Mill. Gallons ( $36 \text{ Gallons} = 1 \text{ Barrel}$ ) Bler 1,481481 Quarter Malz erforderlich seyn würden. Allein zur Erbauung einer solchen Menge von Malz, würde nach einer Berechnung, deren Details wir hier weglassen, 1,125000 Acker, oder eine Fläche von 1750 □ Meilen (englische) artharen Landes

des in Cultur gesetzt werden müssen. \*) Für Milch, als Substitut des Thees, würde das Resultat noch unvortheilhafter ausfallen. Der Verfasser glaubt, daß wenn eine Flasche Strongbeer als Aequivalent für eine Flasche Thee gelten könne, man wenigstens die doppelte Quantität von Milch dafür annehmen müsse. Dreyhundert und zwanzig Millionen Gallons müßten daher herbeygeschafft werden, um das mangelnde Getränke des Thees zu ersetzen, und dazu wären 471854 Kühe erforderlich. Allein nach einer hier ferner gemachten Berechnung, würde zu Unterhaltung dieser Anzahl von Kühen ein Flächenraum von 1,937500 Acker oder 3027 □ Meilen Landes, nothwendig seyn.

---

\*) Im Original heist es hier: "To that upon the whole. „to furnish a supply of beer, equal in extend to the „liquor produced from Tea, would require in addition „to the lands now in cultivation 1,125000 acres or equal „to 1750 square miles. Wenn der Verfasser, wie es scheint, hier die Behauptung aufstellt, daß bey Abschaffung des Thees; um die dann stattfindende größere Bier-Consumtion zu gewähren, 1,125000 Acker, mehr in Cultur gesetzt werden müßten, so beruht diese Rechnung wohl auf illusorischen Annahmen. Thee an und für sich selbst gewährt keine Nahrung, wie dies im Gegentheil bey dem englischen Porter und Strongbeer der Fall ist: jenes ist nur dann der Fall, wenn er, wie es allgemein in England Sitte ist, mit Zucker, Milch und Butterbrodt getrunken wird. Würde also der Thee abgeschafft und statt dessen der allgemeine Gebrauch des Bieres eingeführt, was jener Zusätze nicht bedarf, um nahrhaft und stärkend zu seyn, so würde auch offenbar das jetzige große Consumo an Milch, Butter und Brodt, wesentlich vermindert, und dadurch vielleicht eben das Land gewonnen werden, was zur vergrößerten Malz-Erzeugniss erforderlich wäre.

## XLI.

# Untersuchungen über vermisste Sterne am Himmel.

Von

Herrn *Burckhardt*,

Mitglied des Bureau des Longitudes in Paris.

Seit Entdeckung der neuen Planeten kann man wohl die Muthmaßung wagen, daß es noch viel solcher Körper gibt. Diese Hypothese hat wenigstens den Vortheil, daß sie nie der Sternkunde schaden kann; sie kann ihr sogar nützen, wenn sie zur Aufsuchung dieser Planeten ermuntert. Ich habe in dieser Rücksicht einige Sterne untersucht, die man nicht mehr am Himmel findet. Herr *Piazzi* hat am Ende seines Catalogs ein Verzeichniß von ohngefähr 150 solcher Sterne mitgetheilt. Allein er würde fast alle *Flamsteed*'sche Sterne weggelassen haben, wenn er der Miß *Herschel* schönen Index benutzt hätte, der aber damals Herrn *Piazzi* noch nicht bekannt war. Ich werde daher nur von fünf Sternen reden. Der erste ist der 15. des Perseus, welchen *Flamsteed* den 17. Jan. 1693 beobachtet und vierter Größe setzt; im Atlas und Catalog ist er nur sechster. Dies zeigt schon, daß *Flamsteed* sich bewußt war, daß kein schöner Stern in dieser Gegend des Himmels vorhanden ist. Der Stern ist doch wirklich vorhanden und vier-

vierter Größe; *Flamsteed* hat blos vergessen zu bemerken, daß der Zenith-Abstand gegen Norden ist. Nach dieser Verbesserung gibt *Flamsteeds* Beobachtung den Stern 24  $\gamma$  Perseus. Der zweyte Stern ist der 91  $m$ ; er scheint mir mit 92  $m$  identisch und blos ein Schreibfehler von 2' Zeit vorgefallen zu seyn. Die drey folgenden Sterne scheinen aber wirklich verschwunden zu seyn, entweder, weil sie beweglich waren, oder weil sie ihr Licht verloren haben. Der erste ist der 100. des Stiers, er ward den 1. Jan. 1700 beobachtet; der zweyte ist 65 Ophiuchus, beobachtet den 6. May 1691; der dritte wurde den 4. Jun. 1691 beobachtet, nahe bey  $\alpha$  der nördlichen Krone; er ging  $1^{\circ} 11'' = 17^{\circ} 45''$  vor, und war  $14^{\circ} 0''$  nördlicher.

Unter den Sternen aus *Mayers* Catalog, so Herr *Piazzi* nicht gefunden hat, ist der erste Nro. 11; es scheint mir, daß die Abweichung *südlich* anstatt nördlich gesetzt werden muß; nach dieser Verbesserung ist Nro. 11 *Mayeri* gleich dem 12. des Wallfisches.

Nro. 78 *Mayeri* findet sich am Himmel, wenn man die gerade Aufsteigung um einen Grad vermindert. — Bey Nro. 261 hat *Mayer* den Durchgang nicht beobachtet; setzt man  $1^{\circ}$  ohngefähr zur geraden Aufsteigung, so findet sich der Stern am Himmel. —

Nro. 338 *Mayeri* stimmt mit  $\gamma^1$  des Krebses überein, wenn man einen Fehler von  $21^{\circ} 55' 6''$  in der Declination voraussetzt. Dieser Fehler ist 6 Unterabtheilungen von der 96theiligen Eintheilung gleich, und man weiß, daß *Mayer* diese Einthei-

lung vorzüglich gebrauchte; der Fehler ist also sehr wahrscheinlich. Bey Nro. 357 hat *Mayer* den Durchgang nicht beobachtet, und Nr. 379 findet sich am Himmel, wenn man die gerade Aufsteigung um  $1^\circ$  vermehrt.

Was Nro. 704, 784 und 982 betrifft, so habe ich ihre Abwesenheit durch keine Rechnungsfehler erklären können; es wäre sehr zu wünschen, daß man die Beobachtungen dieser drey Sterne umständlich bekannt machte, da Manuscripte so mancherley Gefahren ausgesetzt sind.

Herr *Piazzi* selbst hat fünf Sterne beobachtet, die er hernach nicht hat wiederfinden können; ihre geraden Aufsteigungen sind  $4^U 19'$ ;  $10^U 17'$ ;  $10^U 53'$ ;  $18^U 50'$  und  $20^U 47'$ . Es würde sehr vortheilhaft für die Wissenschaft seyn, wenn dieser berühmte Astronom die Beobachtungen dieser Sterne umständlich bekannt machen wollte. Erlaubt man sich einen Schreibfehler von  $1^\circ$  in der Declination des ersten Sterns voraus zu setzen, so wird er identisch mit Nro. 162 *Mayeri*.

Es ist möglich, daß einige dieser Bemerkungen schon von andern Sternkundigen gemacht worden sind; ich habe aber nicht alle Hülfsmittel zu litterarischen Untersuchungen zur Hand; man wird mich daher entschuldigen, wenn ich einige bekannte Bemerkungen hier wiederholt habe.

Es sey mir nur noch erlaubt, einige Worte über den Ursprung der großen Fehler in *La Caille's* Catalog der südlichen Sterne beyzufügen. Diese Sterne wurden mit einem *Bradley'schen* Netz bestimmt; der

der Durchgang an einem der fchiefen Fäden ift bisweilen um eine Zeitminute falſch; daraus entſpringt ein Fehler von einer halben Zeitminute in der geraden Aufſteigung, und in der Abweichung ein Fehler, welcher gleich ift  $7' \frac{1}{2}$  multiplicirt mit dem Coſinus der Abweichung. Bringt man dieſe Verbeſſerungen an, ſo ſind die übrig bleibenden Fehler ſehr klein, wenn man überlegt, daſs *La Caille* durch den Zuſtand der Luft genöthigt war, nur ein kleines Fernrohr und eine geringe Vergrößerung zu gebrauchen, und daſs jeder Stern nur einmal beobachtet wurde.

---



## XLII.

**Fortgesetzte Beobachtungen  
des Cometen vom Jahr 1812.**

**Auf der Sternwarte à la Capelle  
bey Marseille.**

---

**H**ier die Fortsetzung und den Beschluß der Beobachtungen des diesjährigen Cometen. Bis zum 27. September haben wir ihn, ungeachtet des Mondenscheines, der starken Morgen-Dämmerung, und der Dünste des Horizonts beobachten können; welches wir der großen Lichtstärke des Cometen, und dem hiesigen schönen Clima zu verdanken haben. In unsern vorigen Heften haben wir unsere Beobachtungen vom 23. Julius bis zum 31. August mitgetheilt; gegenwärtig folgen die vom 1. bis 27. September. Schwerlich wird man dieses Gestirn irgendwo *früher* und *später* beobachtet haben. Im Sept. Hefte 1812 Seite 283 ist die gerade Aufsteigung des Cometen vom 12. August durch einen Druckfehler entstellt, statt  $110^{\circ} 45' 30,9$  muß es heißen:

$$110^{\circ} 48' 30,9.$$

| 1812<br>Sept. | Mittl. Zeit.<br>à la Capellette | Scheinb.<br>gerade Aufst. | Scheinbare<br>Abweich. | Anz. d.<br>Beob. |
|---------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------|
| 1             | 15 <sup>U</sup> 37' 44." 5      | 124° 26' 52." 2           | 24° 9' 20." 6N         | 5                |
| 2             | 15 35 32, 8                     | 125 7 52, 6               | 22 54 19, 6 -          | 5                |
| 5             | 16 8 44, 6                      | 127 9 52, 6               | 18 57 35, 0 -          | 5                |
| 6             | 16 44 9, 2                      | 127 51 47, 0              | 17 34 46, 7 -          | 5                |
| 7             | 16 3 5, 2                       | 128 32 3, 0               | 16 15 1, 5 -           | 5                |
| 9             | 16 0 44, 6                      | 129 56 28, 4              | 13 27 40, 4 -          | 5                |
| 13            | 16 21 57, 4                     | 132 52 25, 2              | 7 40 55, 2 -           | 5                |
| 14            | 16 27 24, 9                     | 133 38 19, 8              | 6 11 49, 2 -           | 5                |
| 15            | 16 21 46, 8                     | 134 23 2, 2               | 4 42 2, 4 -            | 5                |
| 19            | 16 33 7, 8                      | 137 33 17, 0              | 1 19 47, 0 S           | 5                |
| 20            | 16 26 43, 0                     | 138 22 48, 0              | 2 50 43, 0 -           | 5                |
| 21            | 16 47 15, 4                     | 139 13 11, 6              | 4 22 25, 6 -           | 5                |
| 24            | 17 0 37, 5                      | 141 48 20, 4              | 8 56 54, 6 -           | Micr.            |
| 27            | 16 39 28, 5                     | 144 29 54, 6              | 13 20 40, 0 -          | Micr.            |

Hiernach hat *Werner* seine Bahn zum zweytenmal verbessert und nachstehende Elemente erhalten, welche sehr wenig von jenen der ersten Verbesserung abweichen; sie nach einer zweymonatlichen Beobachtung des Cometen noch feiner ausfeilen zu wollen, wäre ein unnöthiger *Luxus calculi*, durch welchen man höchstens ein paar Minuten Aenderung in den Elementen erhalten würde, welche sicher der Wiedererkennung, und den tausendjährigen Ellipsen unbeschadet, vernachlässiget werden können.

Zeit der ☉ Nähe 1812 Sept. 15, 22498 M. Z. à la Capellette  
 Logarithmus des kleinst. Abstandes . 9,8932745  
 Log. der tägl. mittlern Bewegung . 0,1202165  
 Länge des aufsteigenden Knoten . . 8<sup>Z</sup> 13° 36' 25"  
 Länge des Sonnen-Nähepuncts . . 3 2 40 29  
 Neigung der Bahn . . . . . 74 1 32  
 Richtung der heliocentr. Bewegung Rechtläufig.

Da wieder von Cometen die Rede ist, so wollen wir bey dieser Gelegenheit eine kleine Nachricht über ältere Cometen nachholen, die, obgleich sie keine neue Ausbeute darbietet, uns doch so weit belehrt, daß man da, wo man etwas neues, oder wenigstens etwas unbekanntes hätte vermuthen können, bestimmt nichts mehr zu suchen hat.

In *Leonhard Ximenes Werke, Del vecchio e nuovo Gnomone Fiorentino Firenze 1757*, kommt eine geschichtliche Einleitung über den Zustand der Sternkunde in Toscana vom IX. bis zum XVII. Jahrhundert vor. Im II. Abschnitte handelt der Jesuite von den Schriftstellern, welche über diese Wissenschaften geschrieben haben, und da kommt S. XCIX § 23 ein Bischof von Fiesole, *Guglielmo Becchi* vor, welcher ein Zeitgenosse des berühmten *Toscanelli* war, und von dem *Ximenes* erzählt, daß er eine Abhandlung über den Cometen vom J. 1456 geschrieben, davon die Original-Handschrift in der *Biblioteca Magliabechiana* befindlich sey, unter der Aufschrift: *Guilelmi Becchi Florentini Augustinensis de cometa ad Petrum Cosmi de Medicis civem clarissimum die 15. Juni 1456.* \*) Bey unserer Anwesenheit in Florenz im J. 1809, untersuchten wir diese Handschrift in der Hoffnung, vielleicht einige Beobach-

tun-

\*) Auch *La Lande* führt diese Handschrift in der Vorrede zu seiner *Bibliographie astronomiq.* pag. V an, ohne deren Inhalt zu erwähnen. Er verdankt die Kenntniß dieses Manuscripts dem Jesuiten *Zaccheria*, der es in seinem *Excursus litterarii per Italiam. Venetiis 1754 4.* anführt, in welchem Werke viele astronomische Nachrichten vorkommen.

sungen dieses berühmten (sogenannten *Halley'schen*) Cometen zu finden, fanden aber nichts als astrologischen Unsinn. Einer der Florentiner Astronomen, *P. Inghirami*, nahm sich auf unsere Bitte die Mühe, das Manuscript ganz zu durchlesen, in der Erwartung, ob nicht vielleicht unter diesem Wust irgendwo Spuren von einer Ortsbestimmung des Cometen verborgen wären, fand aber nichts dergleichen. Der Bischof nimmt nur, bey Erscheinung dieses Aufsehen erregenden Cometen, Gelegenheit, dem *Petro Cosimo de Medici* alle Meynungen der Philosophen über die Natur dieser Gestirne vorzutragen, und nachdem er mit einem ungeheuern Aufwand von Gelehrsamkeit alle ihre Meynungen durchgegangen, hält er sich zuletzt, wie man leicht denken kann, an die Aristotelische, und beweist endlich, nach vielem Wort-Kram, daß Cometen allerdings auf politische Angelegenheiten bestimmten Einfluß haben können und auch wirklich haben. Soviel ist indessen bestimmt gewiß, daß man in dieser *Becchischen* Handschrift nichts für Cometen-Theorie zu suchen hat, welches der in Florenz wohnende, und als Astronom und Geograph daselbst angestellte *Ximenes* eben sowohl mit ein paar Worten hätte anführen können und sollen, da er eine Geschichte der Astronomie von Florenz schreiben wollte. Eben so darf man sich künftig alle Nachforschungen über den Cometen von 1572 ersparen, von welchem *Ximenes* S. CXI erzählt, daß *Francesco Giunti* \*) eine Abhandlung geschrieben

\*) Man sehe, was wir über diesen *Fr. Junctinus* im XXI. Bd. S. 541 der *M. C.* angeführt haben.

schrieben habe. Ein Astronom, ein Antiquar, ein Geschichtschreiber, wie *Ximenes* seyn wollte, hätte doch wohl so viel von astronomischer Geschichte und Litteratur wissen sollen, daß im Jahr 1572, und noch so bestimmt wie er erzählt \*) im Monat November kein Comet erschienen ist. Einem Hof-Capellan war es im Jahr 1572 wohl erlaubt, aber nicht einem gelehrten Jesuiten im J. 1757, den berühmten und allbekannten *Tychonischen* Fixstern in der *Cassiopeja*, und worüber *Tycho* sogar ein eignes Werk \*\*) geschrieben, mit einem Cometen zu verwechseln! Man kann demnach von den *Ximenes'schen* Cometen-Nachrichten mit *Cicero* sagen: *de eo quod scribis nihil est.*

Weniger gekannte oder unbenutzte Beobachtungen und Nachrichten über ältere Cometen, könnte man vielleicht in folgenden Werken finden, welche wir wenigstens in *De la Lande's Bibliographie astronomique* nicht angezeigt finden, folglich bey *Pingré* und vielleicht auch bey *Scheibel* nicht vorkommen, da *La Lande* beyde benutzt hat.

Thomas

\*) *Nel 1572 del Mese di Novembre apparve una cometa, sopra della quale egli scrisse un discorso . . . .*

\*\*) *De nova Stella anno 1572 die Novb. 11 vesperi, in asterismo Cassiopejæ circa verticem existente, annqque infrequenti conspicua sed mense Majo magnitudine et splendore jam diminuta. Hafniæ 1573 4to.* Ist sehr selten, da nur sehr wenige Abdrücke gemacht worden, wie *Tycho* selbst sagt. Er rückte das ganze Werk nachher in seine *Pro-gymnasmatæ* pag. 582 ff. ein.

*Thomas Fionus* Dissertationes de Cometa anni 1618, Londini 1655. 8.

*Libertus Fromondus* Tractatus de Cometa anni 1618, et de crasis pluviae purpureae Bruxellensis, judicia clarorum virorum. Londini 1655.

*Erhardus Weigel* Commentarius de Cometa anni 1652. Jenae 1653. 4.

*Abdias Trew* Observationes von grossen Conjunctionibus und Oppositionibus. Item von neuen Sternen und Cometen. Nürnberg 1651. 4.

*Joh. Felden* Observation vom neuen Stern im Dec. 1652 erschienen. Francf. 1653. 4.

*Casp. Marcken* Von dem im J. 1652 erschienenen Cometen. Stralsund 1653. 4.

*Eberhard Welper* historische Relation von dem aq. 1652 erschienenen Comet-Stern, sampt einer Widerlegung einer aus Italia geflogenen Propheceyung. Strasburg 1653. 4.

*Fortfischer*, Le Courier de Traverse, ou le Tricomete observé à Oxfort; traduit de l'Anglois. Paris 1665 (Ungewiss, ob ein astronomisches Werk oder eine Satyre.)

*Candorin*, abgefalster Cometen-Entwurf (ohne Druckort) 1665.

*Gerhardus Heinselius*, Cometologia, oder Anmerkung und natürliche Muthmassungen von Cometen. Hamburg 1665. 4.

*Johannes Olearius* Beschreibung der Cometen. Hall in Sachsen 1665.

Joh.

*Joh. Praetorius*, reformata Astrologia cometica, oder verborgene Vermählung des Himmels mit der Erden, vermittelt einer unerhörten Invention zu wissen, auf welche Völcker der Comet ziehle. Leipzig 1665. 4.

*Matthias Schneuber* Relation und Discours von dem Cometen des 1664. Jahres, sampt einem nothwendigen Kupferstück, darinnen sein Lauf vom Anfang bis zum Ende gar fleissig angezeigt wird. Straszburg 1665. 4.

*Joh. Heinr. Voigt* Cometen-Spiegel. Hamburg 1665. 4.

*Joh. Heinr. Voigt* Observation und Bericht von dem andern Cometen, oder des Cometen, anderer Erscheinung. Hamburg 1665. 4.

*Cometologia*, das ist, ausführliche Beschreibung des jüngern grossen Wundersterns oder Cometen, mehr als XX Authorum. Francfurth 1665. 4.

*Nürnbergische* Observation des neuen Cometen, deren Authoren, ein ander Gelehrter wieder die Wahrheit, einer unrichten Observation beschuldigen thut. Nürnberg 1665. 4.

*Wunderbahre Werke Gottes* in der Luft und am gestirnten Himmel, an drey Sonnen und Regenbogen, Feuerzeichen und Cometen. Leipzig 1665. 4.

*Franciscus Ridderus* Discours van de Comeet-Sterren. Amsterdam 1677. 4.

*Joh. Bapt. Melecius Pelagrinus*, Relatio et Crisis prognostica Cometae in Gem. hemisphaerio mens.

April

April. et Majo 1677 observati. Argentorat. 1677.  
12.

*Coma Berenices*: Or the hairy Comet, being a Pro-  
gnostick of malignant Influences from the many  
Blazing stars wandering in our Horizon. London  
1676. 8.

*Joann. Georg. Birndumpfel*, Exercitatio de eo quod  
cometa protendere vulgò putatur. Jenae 1681. 12.

*Petr. Petitus* von Bedeutung der Cometen und des  
Gestirns. Leipzig 1683. 4.

*Vicent von Placentzen* Rechtliches Bedenken über  
die Cometen, durch Veranlassung eines abermali-  
gen, neuen, merkwürdigen, und in diesem Au-  
gust-Monat uns zuerst zu Gesicht gekommenen und  
bemerkten Cometens eröffnet. Francfurth 1682. 4.

*Fulk*, of Meteors; or a Description of all kind of  
Meteors, aswell fiery and airy, as watry and earth-  
ly; bryfly manifesting all their causes. London,  
1699. 8.

*Pieter Jansz Twiszck* Comeet-Boeckjen, zynde een  
korte beschryvingh van alle de grouwelycke en  
schrickelycke Cometen, die haer aen den Hemel  
vertoont hebben: Mitsgaders eenige tekenent se-  
dert de geboorte onses Salighmakers Jesu Christi,  
tot het Jaer 1624 Hoorn 1665.

*De La Lande* führt in seiner *Bibliographie  
astronomique*, pag 309 des Jesuiten *Valentin Stanfel*,  
(einige schreiben Estancel auch Estangel) von dem  
Jesuiten-Collegio in Prag im J. 1683 in 4. herausge-  
gebene Werk an: *Legptus uranicus ex orbe novo*  
in



*in veterem, hoc est, Observationes americanae cometarum factae, conscriptae, ac in Europam ab ipso missae.* Nach *La Lande's* Bericht sollen darinn die in Brasilien, in Rom, Venedig, Florenz, Danzig, Paris, Wien, Madrid, Ingolstadt, Prag, Breslau, Znaim und Olmütz angestellten Beobachtungen der Cometen 1664, 1665, 1680 und 1682 vorkommen. Wir haben dieses Werk nie zu Gesichte bekommen können, kennen also dessen Werth nicht, sind aber wohl die vielen darinn angeführten Beobachtungen je benutzt worden, oder taugen sie hierzu nicht?

---

**XLIII.**

**Auszug aus einem Schreiben  
des Herrn Prof. Bürg.**

---

*Wien, den 31. Oct. 1812.*

. . . Sie wissen also schon aus einem Briefe meines verehrtesten Freundes *Pasquich*, daß meine Bitte, auf einige Zeit von der Verbindlichkeit des Unterrichtes befreyt zu werden, bewilliget worden ist, und daß man mir sechs Jahre zur Revision und Erweiterung meiner frühern Arbeiten über die Mondstafeln frey gegeben hat? daß Se. Majestät *der Kaiser* geruht haben, mir den Gehalt meines Lehramtes an der Universität beyzubelassen, und daß der Unterricht während dieser Zeit durch einen dafür besoldeten supplirenden Lehrer besorgt wird. Diese Liberalität hat mich um so mehr gefreut, als der unglückliche Zustand meines Gehörs mir nicht erlaubt hat, meine Bitte persönlich vorzutragen, mithin die Gewährung derselben bloß eine Folge des günstigen Berichtes der referirenden Räthe seyn konnte.

Daß eine Revision meiner frühern Rechnungen nothwendig sey, davon war ich längst überzeugt, und habe es mehr als einmal öffentlich bekannt. Als ich die Mondstafeln bearbeitete, mußte ich manche Daten zu Grunde legen, welche seitdem berichtigt worden sind, und manches Hülfsmittel, welches ich jetzt mit Vorthell benutzen kann, war vor  
zwölf

zwölf und mehr Jahren noch nicht zu Tage gefördert. Lange habe ich daher nichts mehr gewünscht, als mich nochmal mit der Arbeit beschäftigen zu können, auf welche ich meine besten Lebensjahre verwendet habe; allein mein Lehramt, vorausgesetzt, daß ich es gewissenhaft besorgte, ließe mir bey weitem nicht die Zeit übrig, die zu einer so weit aussehenden Arbeit nöthig ist, und ich würde wahrscheinlich jeden Gedanken daran haben aufgeben müssen, wenn nicht der Graf *La Place* gewünscht hätte, ich möchte eine und die andere Untersuchung nochmals vornehmen.

Meine Absicht ist nun, alle Beobachtungen, welche ich vormals berechnet habe, neuerdings nach berichtigten Daten mit meinen Tafeln zu vergleichen, und daraus die Verbesserungen der durch die erste Bearbeitung erhaltenen Gleichungen zu suchen. Da ich alle zur Berechnung dieser Beobachtungen nöthigen Argumente, und die mit jeder Beobachtung zusammenhängende Bedingungs-Gleichung in meinen Papieren finde, so ist diese Vergleichung in Bezug auf die frühere nicht nur sehr erleichtert, sondern ich werde auch weit sicherer Rechnungsfehler vermeiden können. Um die mittlern Bewegungen zu bestimmen, denke ich eine hinreichende Anzahl *Bradley'scher* Beobachtungen mit den neuesten zu vergleichen, welche ich mir werde verschaffen können, und alle Resultate in der Voraussetzung zu suchen, daß die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Abweichungen ein Minimum werde. So wenig es übrigens bezweifelt werden kann, daß die letztere Bestimmungsart vorzüglicher sey, als die ehemals

dem

dem gewöhnliche durch arithmetische Mittel, so erwarte ich doch nicht durch die Anwendung dieser Methode *allein* wesentliche Verbesserungen zu finden. Ich denke nämlich, es lasse sich übersehen, daß die auf beyden Wegen erhaltenen Resultate um so weniger von einander verschieden seyn können, je größer die Anzahl von Beobachtungen ist, welche ihnen zu Grunde liegen. Die wesentlichen Verbesserungen der Tafeln erwarte ich also von der Aenderung der Daten, und darin liegt der Grund, welcher mich zu glauben bestimmt, daß man durch Benutzung der frühern Resultate vielmehr Aenderungen als Verbesserungen erhalte. Ich fürchte freylich sehr, es werde mir ungeachtet aller Anstrengungen unmöglich seyn, einen so weit angelegten Plan in sechs Jahren auszuführen, obgleich ich die Verbesserung der Breiten - Gleichungen vorläufig nicht in denselben aufgenommen habe; ich glaube aber von der Liberalität der Regierung, unter welcher ich zu leben das Glück habe, hoffen zu dürfen, sie werde mir allenfalls noch einige Zeit zu gestatten geneigt seyn, wenn ich zeigen kann, daß ich die mir bewilligte redlich, und nach allen meinen Kräften auf eine Arbeit verwendet habe, der ich meine Jugendkräfte weihte, und der ich auch meine letzten Tage weihen möchte.

Es hat mich sehr gefreut, durch den Brief Ewrl. Hochwohlgeb. die Versicherung zu erhalten, daß der Graf *La Place* einigen Werth auf meine Arbeiten lege. Ich hätte zwar gewünscht, die Resultate über mittlere Bewegung, welche ich nach seinem Wunsche in der Voraussetzung gesucht habe, daß die Un-

gleich-

gleichheit  $\phi \sin (\text{Apog. } \mathcal{C} + 2 \Omega - 3 \text{ Apog. } \odot)$  keinen merklichen Werth habe, dafür aber die Ungleichheit  $y \cos (\text{Apog. } \mathcal{C} + 2 \Omega)$  in die Tafeln aufgenommen werde, noch zu jener Zeit schicken zu können, als Sie in Paris waren; allein da ich mein Lehramt bis zu Ende des laufenden Schuljahres fortgeführt habe, so konnte ich diese Untersuchung aller Anstrengung ungeachtet erst in der Mitte des Julius beenden, und der Graf *La Place* mag die Resultate anfangs August erhalten haben, zu welcher Zeit Sie wohl schon Paris verlassen hatten. Ich theile Ihnen daher das, was ich gefunden habe, mit, und Sie können es, wenn Sie wollen, ohne Anstand bekannt machen.

Die Beobachtungen, welche ich zu dieser Untersuchung gebraucht habe, sind immer mit den Original-Tafeln verglichen worden, so wie ich dieselben dem Bureau des Longitudes vorgelegt habe; in diesen Tafeln ist Epoche der mittlern Länge für 1800  $11^{\text{S}} 5^{\circ} 38' 12,4$ ; Säculargleichung  $+ 10,0$ ; jährliche mittlere Bewegung  $4^{\text{S}} 9^{\circ} 23' 4,878$ , und Coefficient der Gleichung, deren Argument

Apog.  $\mathcal{C} + 2 \Omega - 3 \text{ Apog. } \odot$  ist,  $+ 10,5$ .

Diese Erinnerung ist deswegen nothwendig, weil in den von dem Bureau des Longit. herausgegebenen Tafeln einige dieser Grund-Elemente geändert sind.

Verglichen habe ich die *Flamsteed'schen* Beobachtungen der Jahre 1690, 1691, 1692, 1693, die zu Greenwich in den Jahren 1765, 1766, 1785 und 1786 angestellten; endlich meine eigenen von den Jahren 1801 und 1802.

Die

Die Ascensionen und Declinationen der Sterne, welche zur Berechnung der *Flamsteedschen* Beobachtungen nöthig waren, sind aus der Vergleichung der Bestimmungen von *Mayer*, *la Caille* und *Bradley* mit jenen von *Piazzi* hergeleitet worden, welche letztere aber nach den eigenen Angaben dieses berühmten Beobachters verbessert worden sind. Bey der Vergleichung der zu Greenwich angestellten Beobachtungen und meiner eigenen, liegen die *Bradley'schen* Bestimmungen der bekannten Fundamental-Sterne für 1756 verbunden mit jenen von *Maskelyne* und *Piazzi* für 1805 zu Grunde. Die mittleren Fehler meiner Tafeln, welche ich auf diese Art erhalten habe, sind folgende:

|      |   |       |         |                                     |  |
|------|---|-------|---------|-------------------------------------|--|
| 1690 | + | 3,"2  | aus 54  | Beobachtungen                       |  |
| 1691 | + | 10,"2 | aus 62  | - - -                               |  |
| 1692 | + | 6,"0  | aus 35  | - - -                               |  |
| 1693 | + | 3,"3  | aus 32  | - - -                               |  |
|      | + | 2,"6  | aus 184 | Beob. der Jahre 1765 u. 1766        |  |
|      | - | 3,"2  | aus 231 | Beob. der Jahre 1785 u. 1786        |  |
|      | + | 0,"5  | aus 65  | eigenen Beob. d. Jahre 1801 u. 1802 |  |

Das den Fehlern vorge setzte Zeichen + bedeutet, daß die berechneten Längen zu groß sind. Läßt man aber die Gleichung

$$+ 10,"5 \sin. (\text{Apog. } \varpi + 2 \Omega - 3 \text{ Apog. } \odot)$$

weg, und führt für dieselbe die Gleichung

$$y \cos. (\text{Apog. } \varpi + 2 \Omega)$$

ein, so werden die angeführten Fehler folgende:

$$1690, 5 = + 10,^{\circ}0 - 0,308 y$$

$$1691, 5 = + 16,^{\circ}8 - 0,271 y$$

$$1692, 5 = + 12,^{\circ}3 - 0,239 y$$

$$1693, 5 = + 9,^{\circ}2 - 0,206 y$$

$$1766 = - 7,^{\circ}4 + 0,719 y$$

$$1786 = - 9,^{\circ}0 + 0,108 y$$

$$1802 = 0,^{\circ}0 - 0,440 y$$

Daraus folgen die Bedingungs-Gleichungen

$$x = + 10,^{\circ}0 + z - 111,5 \beta - 0,308 y$$

$$x^I = + 16,^{\circ}8 + z - 110,5 \beta - 0,271 y$$

$$x^{II} = + 12,^{\circ}3 + z - 109,5 \beta - 0,239 y$$

$$x^{III} = + 9,^{\circ}2 + z - 108,5 \beta - 0,206 y$$

$$x^{IV} = - 7,^{\circ}4 + z - 36 \beta + 0,719 y$$

$$x^V = - 9,^{\circ}0 + z - 16 \beta + 0,108 y$$

$$x^{VI} = 0,^{\circ}0 + z - 0 \beta - 0,440 y$$

In diesen Gleichungen bedeutet wie in dem Aufsatze des December-Heftes der *Monatl. Corresp.* 1811  $\beta$  die Verbesserung der mittlern Bewegung des Mondes;  $z$  ist die Verbesserung der Epoche für 1802, und  $x, x^I, x^{II}$  etc. sind die mittlern Verbesserungen der Beobachtungen in den Jahren 1690, 1691, 1692 etc.

Bestimmt man die unbekannten  $z, \beta, y$  in der Voraussetzung, daß die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Abweichungen ein Minimum werde, so erhält man

$$y = + 10^{\circ}721; \beta = + 0^{\circ}14506; z = + 6^{\circ}61; \text{ und die Summe der kleinsten Quadrate } 52^{\circ}1.$$

$$\text{Daraus folgt weiters } x = - 2,^{\circ}87; x^I = + 4,^{\circ}48; x^{II} = + 0,^{\circ}47; x^{III} = - 2,^{\circ}14; x^{IV} = + 1,^{\circ}70; x^V = - 3,^{\circ}55; x^{VI} = + 1,^{\circ}89.$$

Der

Der Gang der angeführten Bedingungs - Gleichungen ist freylich nicht so regelmässig, wie jener der Bedingungs - Gleichungen im December - Hefte 1811, und in so ferne ist es wohl auch nicht möglich, die Abweichungen im ersten Falle in so enge Gränzen, wie im zweyten einzuschließen. Da ich *Flamsteed's* Beobachtungen nicht in eine einzige Gleichung vereinigt habe, sie auch nicht vereinigen wollte, so ist es natürlich, daß die einzelnen Gleichungen weniger in die Reihe passen, als eine mittlere passen würde. Was die übrigen Bedingungs - Gleichungen betrifft, so mag ihr Gang aus dem Grunde weniger stättig seyn, als jener der Gleichungen im December - Hefte, weil den ersteren weniger Beobachtungen zu Grunde liegen als den letzteren; vielleicht auch darum, weil Hr. *Burckhardt* Aenderungen an einigen Gleichungen der Tafeln vorgenommen haben dürfte.

Dem sey nun wie immer, ich gebe das, was ich gefunden habe. *Flamsteed's* Beobachtungen sind von mir mit der grössten Sorgfalt discutirt worden, so daß ich überzeugt bin, es lassen sich keine andern Resultate aus denselben erhalten, wenn alle Willkühr bey der Reduction entfernt wird. Da dieser Brief ohnehin schon so lang gerathen ist, so will ich mich in diesem Augenblick auf keine weitem Erörterungen einlassen, sondern behalte mir dieses, wenn Sie es wünschen sollten, auf eine andere Gelegenheit vor, bey der ich Ihnen dann auch einige Bemerkungen mittheilen will, welche Präcession der Länge man nach meiner Ansicht brauchen soll, je nachdem man unter den bekannten Praecessions - Formeln die. se oder jene anwendet. Ich erlaube mir daher nur



noch zu bemerken, daß die für die Fehler der *Flamſteed*'ſchen Beobachtungen gefundenen Größen gar nicht unwahrſcheinlich ſind; der Werth  $x^v = -3''55$  iſt allerdings für Beobachtungen, welche in Greenwich angeſtellt worden ſind, übermäſſig groß; dabey kommt aber zu bedenken, daß  $x$  eigentlich die mittlere Verbeſſerung der Beobachtungen und der Tafel-Gleichungen vorſtellte, mithin allerdings ſeinen bedeutenden Werth haben könne, da ich überzeugt bin, Verbeſſerungen der Gleichungen zu finden. Da es mir übrigens bey dieſer Unterſuchung bloß um angenäherte, nicht um definitive Reſultate zu thun ſeyn konnte, ſo habe ich bey der neuern Vergleichung der zu Greenwich angeſtellten Beobachtungen bloß die Aſcenſionen nach neuern Daten beſtimmt, die Declinationen hingegen noch nicht geändert; es wäre alſo möglich, daß ein Theil des Werthes  $x^v$  auf Rechnung dieſes Umſtandes käme, obgleich es mir eben nicht wahrſcheinlich iſt.

Aus den gefundenen Werthen folgt mittl. Länge des Mondes 1802  $= 7^s 24' 28''71$ , und mittl. jährliche Bewegung  $4^s 9' 23''5''02306$ .

Durch Anwendung der Gleichung  $10''72 \cos (\text{Apog. } \odot + 2 \odot)$  erhält man ferner folgende verbeſſerte mittlere Längen

|      |   |                 |    |     |       |
|------|---|-----------------|----|-----|-------|
| 1800 | = | 11 <sup>s</sup> | 5° | 38' | 14''8 |
| 1779 | = | 2               | 12 | 40  | 41, 8 |
| 1756 | = | 9               | 0  | 56  | 57, 2 |
| 1700 | = | 1               | 10 | 55  | 56, 0 |

In den Original-Tafeln, welche ich dem Bureau des Longitudes vorgelegt habe, ſind dieſe Längen,  
wenn

wenn die Gleich.  $10,5 \sin (\text{Apog. } \odot + 2\Omega - 3 \text{ Ap. } \odot)$  berücksichtigt wird

$$\begin{aligned} 1800 &= 11^S \quad 5^\circ \quad 38' \quad 13,6 \\ 1779 &= 2 \quad 12 \quad 40 \quad 42,6 \\ 1756 &= 9 \quad 0 \quad 56 \quad 58,0 \\ 1700 &= 1 \quad 10 \quad 55 \quad 59,9 \end{aligned}$$

Aus dieser Zusammenstellung läßt sich übersehen, daß ein Jahrhundert vor und rückwärts der Unterschied zwischen den Original-Tafeln und den verbesserten eben nicht groß sey.

Wenn man die im December-Hefte 1811 bekannt gemachten Bedingungs-Gleichungen durch die Methode der kleinsten Quadrate behandelt, so findet man  $y = -13,666$ ;  $\beta = +0,18128$ ,  $\epsilon = -0,06$ , und die Summe der kleinsten Quadrate  $1,60$ ; ferner  $x = -0,15$ ;  $x^I = +0,46$ ;  $x^{II} = -1,14$ ;  $x^{III} = +0,39$ . Die verbesserten mittleren Längen sind nach diesen Daten

$$\begin{aligned} 1800 &= 11^S \quad 5^\circ \quad 38' \quad 11,5 \\ 1779 &= 2 \quad 12 \quad 40 \quad 39,9 \\ 1756 &= 9 \quad 0 \quad 56 \quad 56,1 \\ 1700 &= 1 \quad 10 \quad 55 \quad 50,1 \end{aligned}$$

Seit der Beendigung dieser Untersuchung habe ich mich übrigens noch bloß mit Vorarbeiten beschäftigt, durch welche ich mir die Hauptarbeit zu erleichtern hoffe; ich habe angefangen zu suchen, welche Verbesserungen an den zu Greenwich beobachteten Zenith-Distanzen anzubringen seyen, wenn sie die Declinationen richtig geben sollen, vorausgesetzt, daß man *Bradley's* Refraction braucht, und die Breite  $51^\circ 28' 39,6$  setzt, wie sie

der verdienstvolle *Bessel* gefunden hat. Bisher habe ich jedoch nur die Verbesserungen für 1765 und 1766 hergeleitet; die Untersuchung der übrigen schob ich auf, und fing an, specielle Aberrations- und Nutations-Tafeln für die Ascensionen der Fundamental-Sterne zu entwerfen, welche in Greenwich beobachtet zu werden pflegen. Ich habe immer für drey Epochen, nämlich für 1766, 1786 und 1806 gerechnet, und den Theil der Nutation, welcher von der Sonnenlänge abhängt, mit der Aberration vereinigt. Es ist mir nur *Maskelyne* bekannt der dieses gethan hat, in den übrigen Aberrations-Tafeln ist dieser Theil der Nutation nicht in Betrachtung gezogen, freylich wohl wegen der Unbequemlichkeit, die Aberrations-Tafel von  $0^S$  bis  $12^S$  fortführen zu müssen.

---

XLIV.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn  
Professor Mollweide,

... Herr Ideler merkt in seinem lehrreichen Aufsatze über die Trigonometrie der Alten (*Mon. Corr.* 1812 Jul. Heft) aus Klügels mathematischen Wörterbuche an, daß sich aus dem *Ptolomäischen* Satze, betreffend die Relation zwischen den Diagonalen und Seiten eines Vierecks im Kreise, sehr leicht die Formeln für  $\sin(a+b)$ ,  $\sin(a-b)$ ,  $\cos(a+b)$ ,  $\cos(a-b)$ , ableiten lassen. In der That ist der Satz dazu von den ältern Schriftstellern über die Trigonometrie immer angewandt worden. Es hätte dabey noch bemerkt werden können, daß der Satz auch die Relation zwischen den Sinus dreier Winkel gibt. Es folgen nämlich sehr leicht daraus die beyden Formeln:

$$\sin a \sin(b-c) + \sin b \sin(c-a) + \sin c \sin(a-b) = 0;$$

$$\cos a \sin(b-c) + \cos b \sin(c-a) + \cos c \sin(a-b) = 0;$$

Da ich einmal der Trigonometrie erwähne, so erlauben Sie mir noch etwas anzuführen, was damit in Verbindung steht. Kästner und Cagnoli nämlich tragen beyde Girards Auflösung der Aufgabe, den Inhalt eines sphärischen Dreyecks zu finden, vor. Beyde aber begehen dabey einen Fehlschluss. Denn der Triangel AEF (*Cagnoli* Fig. 66) deckt den Triangel BDC nicht, wie Cagnoli glaubt, der sich dabey auf seine Nro. 998 beruft. Beyde Triangel haben

ben zwar gleiche Seiten und Winkel, welche aber in verkehrter Ordnung liegen, sind also nicht ähpnlich liegende oder gestellte Figuren. Berücksichtigt man dies, so bleibt am Ende doch keine andere Auflösung für die obige Aufgabe übrig, als die durch die Analysis.

. . . Beykommend erhalten Sie das ganze Detail der Rechnung über die Anziehung zweyer Parallelepipeden. \*) In Nro. 4 habe ich die Anziehung zweyer Recht-Ecke für den Fall beygefügt, daß die Kräfte der anziehenden Theilchen sich umgekehrt, wie die Würfel der Distanzen verhalten. Das Resultat ist eine unendlich große Anziehung in der Berührung. Auf ähnliche Resultate gelangt man fast in allen andern Fällen, wenn man die Anziehung für beyderley Voraussetzungen, nämlich, daß man sie einmal abnehmen läßt, wie das Quadrat der Entfernungen zunimmt, das anderemal wie der Würfel der Entfernungen zunimmt, sucht. Die schon von *Newton* geäußerte Behauptung, daß die Cohäsion nicht aus einer Anziehung, die sich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernungen verhält, erklärbar sey, wird dadurch sehr unterstützt. Die Rechnungen, wodurch man das Gegentheil darzuthun gesucht hat, sind meistens falsch. So ist zum Beyspiel die Anziehung eines Cylinders auf einen Punct in der Axe und diejenige eines abgekürzten Kegels auf einem Punct in der Spitze des vollen, in den Münchener Denkschriften für 1808 S. 286 u. f. ganz irrig angegeben.

XLV.

---

\*) Die Auflösung der Mon. Corr. Bd. XXIV S. 522 befindlichen Aufgabe, die von Hrn. Prof. *Mollwoide* zuerst geliefert worden ist, erhalten unsere Leser in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift. v. L.

XLV.

A u s z u g

aus einem Schreiben des Herrn J. Bayer,

Grundbuch - Amtsverwalter der k. k. Staats-  
herrschaft Hradisch.

Kloster - Hradisch, bey Ollmütz,  
am 16. Nov. 1812.

... Erlauben Ew. Hochwohlgeb. Ihnen eine kleine astronomische Ausbeute zuzufenden, mit dem Wunsch, solche für die *Monatl. Correspondenz* zu benützen.

Die Breite meines Beobachtungs - Ortes ist  $49^{\circ} 36' 30''$  aus vielen Circum - Meridian - und Mittags - Höhen bestimmt; doch will ich solche auf  $5''$  noch nicht verbürgen. Alle Beobachtungen wurden mit einem liebenzolligen Sextanten, von *Baumann* in Stuttgart verfertigt, dessen Nonius  $10''$  unmittelbar angibt und an den ich  $5''$  noch schätzen kann, angestellt.

Meine Länge hat Hr. Dr. *Triesnecker* aus drey Sternbedeckungen, die unter sich keine Secunde abweichen, im Mittel  $0^h 59' 48,3$  östlich von Paris bestimmt.

In den Jahren 1811 und 1812 erhielt ich nachfolgende Sternbedeckungen:

1811 2. Sept.  $\lambda \approx$  Eintr.  $11^h 10' 14,88$  M. Z.

Austr. 11 11 50,87 —

1812

1812 4. Jan.  $\beta$  m. Eintr.  $13^U 6^A 47.95$  M.Z. gut.

Der Austr. war wegen Wolken nicht zu beobachten.

19. Feb.  $\gamma$  8. Eintr.  $6^U 46' 16.07$  um  $1''$  bis  
 $2''$  ungewiss.

Austr.  $8^U 3' 39.32$  gut.

26. März  $\beta$  m. Eintr.  $10^U 41' 35.9$  M.Z. gut.

22. Oct. 198. Eintr. 9 21 17.42 — — Ich  
 15.42 H. Kodesch\*)

Austr. 10 24 8.42 beyde zugl.

298. Eintr. 9 21 24.42 M.Z. Ich

22. Oct. Aldeb. Eintr. 13 0 56.4 — — Ich  
 54.4 H. Kodesch

Austr. 14 11 5.9 Ich

7.4 H. Kodesch

Der Stern schien beym Eintitt  $2''$  am lichten Monds-  
 Rande zu verweilen.

Was mir ferner in diesem und künftigen Jahre  
 noch an Beobachtungen gelingen sollte, werde ich  
 Ihnen ebenfalls noch mittheilen.

XLVI.

\*) Herr Kodesch. ehemaliger Professor der Mathematik  
 in Lemberg und letzter Rector Magnificenz in Cracau,  
 wohnt dormalen in Ollmütz.

XLVI.

Auszug aus einem Schreiben des Frey-  
herrn von Ende,  
Königl. Wirtemb. Staatsminister.

---

Mannheim, den 19. Nov. 1812.

. . . **D**er Nachtrag zu *Olbers* Cometen-Verzeich-  
niss hat mich sehr gefreut. — Unter den alten nicht  
berechneten Cometen ist der sehr merkwürdig, wel-  
cher kurz nach *Cäsars* Tode, während der Spiele  
erschien, die *August* zu Ehren der Venus Genetrix  
feierte. Theils wegen der Volkslagen, dafs er *Cä-*  
*sars* Aufnahme unter die Götter anzeige, theils weil  
nach *Plinius Hist. natur. Lib. II. Cap. 2* \*) dieser  
Comet

\*) Die Stelle im *Plinius*, von der hier die Rede ist, heisst  
so; Lib. II. Cap. 2.

“Cometes in uno totius orbis loco colitur in templo  
Romae, admodum faustus Divo *Augusto* iudicatus ipso:  
qui incipiente eo, apparuit ludis quos faciebat Veneri-  
genetrici, non multo post obitum patris Caesaris, in  
Collegio ab eo instituto. Namque his verbis id gau-  
diam prodidit.”

“Iis ipsis ludorum meorum diebus, sidus crinitum  
septem dies in regione coeli, quae sub septemtrionibus  
est conspectum. Id oriebatur circa undecimam horam  
diei, clarumque et omnibus e terris conspictum fuit.  
Eo sidere significari vulgus credidit, Caesaris animam  
inter Deorum immortalium numina receptam; quo no-  
mine



Comet als göttlich in einem Tempel Roms verehrt wurde. Auch *Seneca Nat. Quaest. Lib. VIII. Cap. 17* erwähnt dieses Cometen. Er zeichnet sich aber auch dadurch aus, daß er meines Wissens *der einzige Comet* ist; den man auf einen geschnittenen Stein verewigt hat, nämlich auf einen zu Minorca gefundenen Carniol, 7 Linien lang und  $6\frac{1}{2}$  Linie breit. Er findet sich abgebildet in des Comte *de Caylus Recueil des Antiquités* T. VII. Pl. 65 Nro. 3. Der Comet, als Stern mit einem Schweife, steht in der Mitte der drey Himmelszeichen, des Widders, Stiers und Löwens. Der Schweif ist gegen den Löwen zugekehrt. *Mairan*, in einem an den Grafen *Caylus* geschriebenen und im *Journal des Savans* Dec. 1764 eingerückten Brief, deutet diesen Stein auf den vorerwähnten Cometen. \*) Da ich das *Journal des Savans*

mine id insigne simulacro capitis ejus, quod mox in foro consecravimus, adjectum est."

Haec ille in publicum interiore gaudio sibi illum natum, seque in eo nasci interpretatus est: et si verum fatemur, salutare id terris fuit. v. L.

\*) Der oben erwähnte Brief von *Mairan* an *Caylus* kommt im *Journal des Savans*, Janvier 1765 vor. *Mairan* hatte den Stein von *Caylus* geschenkt erhalten, und letzterer gibt davon am angezeigten Orte pag. 5 folgende Beschreibung: "C'est une Cornaline à peu près circulaire, de environ 7 lignes de diamètre dans un sens, et de 6 lignes et  $\frac{1}{2}$  dans l'autre. Une grande étoile à six rayons en occupe le centre. L'un de ces rayons diffèrent de cinq autres, plus large et haché de divers traits, nous y indique visiblement une comète, dont le noyau est aussi très

*Savans* nicht besitze, auch hier nicht bekommen kann, so kenne ich seine Gründe nicht. Da indes-

sen

très bien marqué par le petit globe en bas-relief qu'en donne l'empreinte au point de concours des six rayons. Les trois animaux qui l'entourent, le bélier, le taureau et le lion, n'y expriment pas moins visiblement ces trois signes du Zodiaque, figurés à l'antique, tels qu'on les trouve dans plusieurs monumens de cette espèce, et notamment sur la grande Cornaline du Roi, où tout le zodiaque est représenté autour de Jupiter assis sur l'Olympe.

Der übrige Theil von *Mairans* Briefe beschäftigt sich theils mit dem Zweck der Darstellung auf jenen Stein, und dann mit der Zeit, wo jener Comet erschien. Der erstere wird für astrologisch gehalten, und es dann aus mancherley Gründen wahrscheinlich gemacht, daß die Erscheinung des Cometen etwa 10 Monat nach *Cäsars* Tode im Januar des Jahres 43 vor unserer Zeitrechnung statt fand.

Uebrigens kann dieser Comet, wenn man den Voraussetzungen von *Newton* und *Halley* folgt, nicht unter die Zahl derer gerechnet werden, deren Bahnen ganz unbestimmt sind. *Halley* hält es für sehr wahrscheinlich, daß dieser Comet identisch mit denen sey, die im Jahre 531 unter dem Consulat von *Lampadius* und *Orosius*, dann zu Zeiten *Heinrich I.* Königs von England, im Jahre 1106 und zuletzt im Jahre 1680 erschienen sind. Hiernach würde die Umlaufszeit dieses Cometen 574 — 75 Jahre betragen. *Halley* berechnete unter Voraussetzung einer solchen Umlaufszeit dessen elliptische Bahn, und stellte durch diese eine Reihe von 19 Beobachtungen, sämmtlich in den Gränzen von zwey Minuten dar. Der im Jahre 1680 beobachtete Bogen der Bahn dieses Cometen, gibt zwar eine solche Umlaufs-

zeit

fen *Plinius* und *Seneca* einstimmig angeben, der Comet sey um die 11. Stunde des Tages aufgegangen, so wird sich sein Stand leicht ausmitteln lassen, wenn man die Zeit jener Spiele, an welchem Monat und an welchem Tage sie gefeiert wurden, ausmittelt. Auf keinem Fall wird man nach meinem Ermessen solche Data finden, woraus man auch nur die Elemente ungefähr vermuthen könnte, mithin eignet sich diese Untersuchung mehr für Philologen als Astronomen.

---

## XLVII.

zeit nicht; doch sind die hierüber von verschiedenen Rechnern erhaltenen Resultate so ungeheuer von einander abweichend, daß diese eben so wenig für als gegen *Halley's* Hypothese beweisen können. *Euler* findet eine Umlaufszeit von 170 Jahren 6 Monaten, während dagegen *Pingre's* Elemente diese zu 15864 Jahren geben.

XLVII.

Verbesserungen

zu Prof. *Wurm's* Verzeichnisse von 82  
geographischen Längen.

(S. *Mon. Corr.* XXVI. Bd. 1812. Aug. S. 175.)

Von dem Verfasser.

---

Diese Verbesserungen betreffen hauptsächlich die geographischen Breiten, welche den von mir astronomisch bestimmten Längen beygefügt sind, und welche ich nach neueren und genaueren, mir erst späterhin bekannt gewordenen Bestimmungen für einige Orte hier nachtrage.

*Berlin.*

Breite der Sternwarte =  $52^{\circ} 31' 15''$  nach *Bode's* Beobachtungen mit einem zweyfüssigem Kreile. *Astronom. Jahrb. für 1814* S. 169.

*Madrid.*

Breite von Piazza mayor =  $40^{\circ} 24' 57''$  (nach *Connaiss. des tems pour 1814.*)

*Palermo.*

Breite nach *Piazzì's* neuerer Verbesserung =  $38^{\circ} 6' 42'' 5$ .

*Rom.*

*Rom.*

Breite des Collegium Romanum =  $41^{\circ} 53' 56''$  nach *Oriani's* Beobachtungen mit einem *Reichenbach'schen* Kreise; *Mon. Corr.* 1811. October S. 388.

*Tunis.*

Breite =  $46^{\circ} 47' 59''$ . S. *Connoiff. des tems pour 1814.*

*Wiborg.*

Breite =  $60^{\circ} 42' 40''$  (nach russischen Karten.)

*Hamburg.*

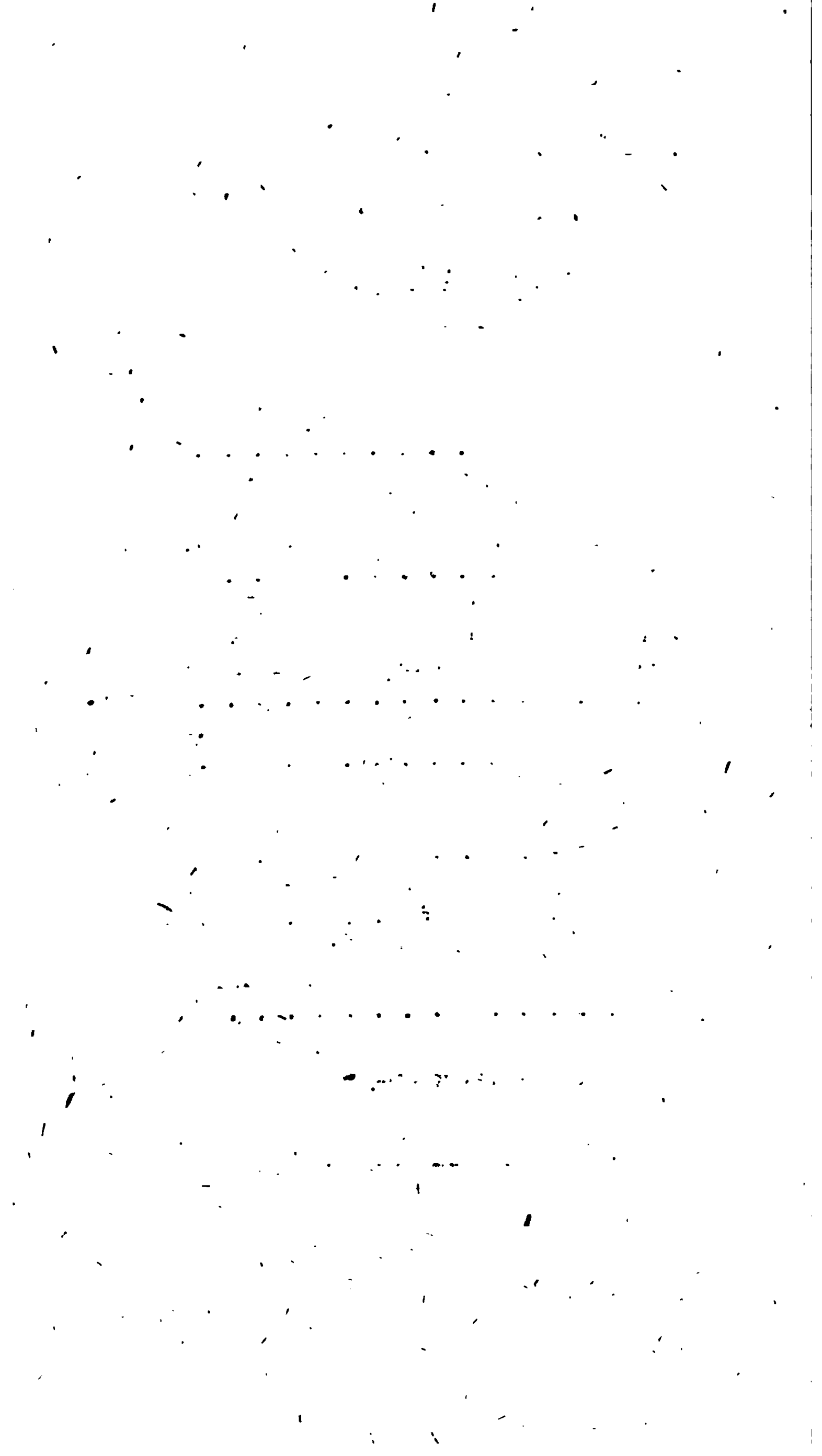
Länge aus der Bedeckung Aldebarans am 18. Sept. 1810 =  $+ 30^{\circ} 33' 4''$  östlich in Zeit von Paris (statt  $+ 30^{\circ} 29''$ , 1). Daher Länge von Hamburg im Mittel aus den von mir berechneten sechs Beobachtungen =  $+ 30^{\circ} 31' 8''$  in Zeit, oder Länge im Bogen =  $27^{\circ} 37' 57''$ .

---

**I N H A L T.**

|  | Seite |
|--|-------|
| <b>XXXIX. Beytrag zur Theorie der Cometen-Schweife.</b>        |       |
| Von H. W. Brandes . . . . .                                    | 533   |
| <b>XL. Geschichtliche Uebersicht des Theehandels in Eng-</b>   |       |
| land. Nach glaubwürdigen Documenten bearbeitet                 | 562   |
| <b>XLI. Untersuchung über vermifste Sterne am Himmel.</b>      |       |
| Von Hrn. Burckhardt . . . . .                                  | 578   |
| <b>XLII. Fortgesetzte Beobachtungen des Cometen v. J. 1812</b> |       |
| auf der Sternwarte à la Capelle bey Marseille . .              | 582   |
| <b>XLIII. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Professor</b>    |       |
| Bürg . . . . .   | 591   |
| <b>XLIV. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Profes-</b>      |       |
| sor Mollweide . . . . .  | 601   |
| <b>XLV. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. J. Bayer,</b>      |       |
| Grundbuchs - Verwalter der k. k. Staatsherrschaft              |       |
| Hradisch. , . . . .  | 603   |
| <b>XLVI. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. von Ende,</b>     |       |
| königl. Würtemb. Staatsminister . . . . .                      | 605   |
| <b>XLVII. Verbesserungen zu Prof. Wurms Verzeichniß von</b>    |       |
| 82 geograph. Längen (S. Mon. Corresp. XVI. Bd.                 |       |
| S. 175.) . . . . .   | 609.  |

Hierzu ein Kupfer.



## R E G I S T E R

zum XXVI. Bande.

## A.

- A**beration, d. Argumente auf Amerika, ob eine nördliche eine bequeme Art zu berechnen, 205 f.  
 Umschiffung möglich sey 452
- Abo**, geogr. Lage 176  
 ——— dessen Theehandel 575
- Abplattung** der Erde 39, 58  
 ——— aus der englischen und Amoretti, Viaggio dal mare atlantico al pacifico per la via del Nord-Ouest fatto dal Capitano Lorenzo Ferrer Maldonado etc. 415
- Acton**, Engl. geogr. L. 217  
 Amsterdam (Felix Meritis), geogr. L. 177
- Addington Common** Flagst. Arburyhill, verbesserte Breite 64
- Engl. geogr. L. 218**  
 Ardleigh, Engl. geogr. L. 216
- Albury**, Engl. geogr. L. 215  
 Arno, Fluß, über den Zusammenhang mit d. Tiber 220 f.
- Aldham**, Engl. geogr. L. 216  
 Arwarton, Engl. geogr. L. 216
- Alexandria** (in Aegypten) geograph. L. 177  
 Ash, Engl. geogr. L. 218
- Althorn**, Engl. geogr. L. 215  
 Ashdon, Engl. geogr. L. 218
- Amasra**, Türk. geogr. L. 101  
 Amazonenfluß, über dessen Verbindung mit dem Orinoco 230 f.



|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Afien, ob eine nördliche Um-</b> | <b>Azimuth, terrestr. mittelst des</b> |
| <b>schiffung möglich sey 452</b>    | <b>Polarsterns zu bestimmen.</b>       |
| <b>Atabapo, Fluß 233</b>            | <b>111</b>                             |

## B.

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Babraham Mount, Engl. geo-</b>      | <b>Berlin, geogr. L. 178, 609</b>    |
| <b>gr. L. 215</b>                      | <b>Bessel, über das Kreismikro-</b>  |
| <b>Barnu, afrik. Reich 91</b>          | <b>meter, 67 f.</b>                  |
| <b>Balshalm, Engl. geog. L. 215</b>    | <b>Bessel, über den Doppelstern</b>  |
| <b>Bank Flagstaff, Engl. g. L. 215</b> | <b>61 Cygni 148 f.</b>               |
| <b>Barking, Engl. geog. L. 215</b>     | <b>— Nachtrag 295 f.</b>             |
| <b>Barton, Beyträge zur Natur-</b>     | <b>Bexley, Engl. g. L. 219</b>       |
| <b>geschichte der Bieber 238</b>       | <b>Bidborough, Engl. g. L. 218</b>   |
| <b>Basel, geogr. Lage 177</b>          | <b>Bildestone, Engl. g. L. 216</b>   |
| <b>Bauzen, geogr. L. 177</b>           | <b>Billericay, Engl. g. L. 215</b>   |
| <b>Bawdsey, Engl. geog. L. 216</b>     | <b>Birndumpfel, Exercitatio de</b>   |
| <b>Bayer, aus einem Schreiben</b>      | <b>eo quod cometa etc. 589</b>       |
| <b>603 f.</b>                          | <b>Bishop Stortford, Engl. g. L.</b> |
| <b>Beauchamp, Engl. geogr. L.</b>      | <b>217</b>                           |
| <b>217</b>                             | <b>Blaubeuern, geogr. Lage 178</b>   |
| <b>— Roding 214</b>                    | <b>Blenheim, verbesserte Breite</b>  |
| <b>— dess. Beobachtungen am</b>        | <b>64</b>                            |
| <b>Schwarzen Meere 95 f.</b>           | <b>Bobbing, Engl. geog. L. 219</b>   |
| <b>— Relation hist. et geogr.</b>      | <b>Boëthius, Bericht von beson-</b>  |
| <b>d'un Voyage de Constantino-</b>     | <b>dern Zahlenzeichen der Py-</b>    |
| <b>pel 96</b>                          | <b>thagoräer 5</b>                   |
| <b>Becchi, de Cometa ad Petrum</b>     | <b>Bontekoc, über den Gebrauch</b>   |
| <b>cosmi de Medicis civem clar.</b>    | <b>des Thees 568</b>                 |
| <b>die 15. Jun. 1456, 584</b>          | <b>Bouguer, Bemerk. zu dessen</b>    |
| <b>Behringsstraße, Maldonado's</b>     | <b>Gradmess. 39 f.</b>               |
| <b>Schiffahrt in derselb. 413 f.</b>   | <b>Bradfield, Engl. g. L. 216</b>    |
| <b>Belkhamptead Gazebo 214</b>         | <b>Braintree, Engl. g. L. 217</b>    |
| <b>Belvidere, Engl. geog. L. 215</b>   | <b>Brandes aus einem Schreiben</b>   |
| <b>Berber, über ihre Sprache,</b>      | <b>406</b>                           |
| <b>79 f.</b>                           |                                      |

- Brandes**, Beytrag zur Theorie der Cometen-Schweife 533 f.  
**Brantham**, Engl. geogr. L. 216  
**Braunschweig** g. L. 178  
**Braxted**, Engl. g. L. 217  
**Bremen** (St. Ansgarius) g. L. 178  
**Brentwood**, Engl. g. L. 214  
**Breslau**, geogr. L. 179  
**Brightlingsea**, Engl. geog. L. 215  
**Breite**, geogr. Verbeß. der in der franz. und engl. Gradmess. 60  
**Bromley**, Engl. geog. L. 218  
**Brown**, deß. Wörterverzeichnis 81  
 — über eine merkwürdige Höhle in Amerika 238  
**Broxbourn**, Engl. geogr. L. 217  
**Bulmer**, Engl. geogr. L. 214  
**Burkhardt**, Beobacht. der Pallas 200  
 — Untersuchung über vermisste Sterne 578 f.  
**Burnham**, Engl. geograph. L. 215  
**Butley**, Engl. geog. L. 214  
**Bürg**, aus einem Schreiben, Bemerk. zu deß. Mondtafeln enthaltend 591 f.  
**Buzengeiger**, aus ein. Schreiben. Bemerk. über die Annales de mathemat. enthaltend 192 f.  
 — Bemerkungen zu Theorie et Tables etc. par Soldner 285 f.

## C.

- Caffee**, deß. Einführ. in England 569  
**Callao** (in Südamerika) geograph. Lage 179  
**Candorin**, abgefaßt. Cometen-Entwurf 587  
**Canewdon**, Engl. geogr. L. 213  
**Canovai**, berechn. Sternbedeckung 565  
**Cap**, Caraburnn, Türk. geog. Lage 104  
**Cap Cherchamba**, Türk. geogr. Lage 104.  
 — Vona, Türk. geogr. Lage 104  
**Capel**, Engl. geog. L. 216  
**Capellette**, geog. L. 268  
**Carassanne**, verbeß. Breite 51  
**Carlsburg** (in Siebenbürgen) geogr. Lage 179  
**Carlton Farm**, Engl. geog. L. 219  
**Carthagena**, geogr. Lage 179

- Cassini, Memoir. pour servir à l'histoire des Sciences etc. De l'entreprise et de l'exécution de la Carte générale de la France** 303
- Cassiquiari, als ein Arm des Orinoco dargestellt** 231
- Caulin, dess. Karte des span. Guiana's** 232
- Celle, geogr. Lage** 179
- Ceresbahn ob ein wirklicher Schnitt mit der Pallasbahn statt gefunden** 299
- Chadwell, Engl. geogr. Lage** 215
- Chalk Steeple, Engl. geog. L.** 219
- Chelmsford, Engl. geograph. L.** 217
- Chiana, Fluß** 223
- Chiddingstone, Engl. geogr. L.** 218
- Chigwell, Engl. g. L.** 215
- Churbet el Farûn, sollen die Ruinen von Petra seyn** 390
- Clay über ein geometrisches Theorem** 236
- Cliff Steeple, Engl. geog. L.** 219
- Clifton, verbess. Breite** 64
- Col el Harbour, Engl. g. L.** 215.
- Cometen, über deren Rückkehr** 273
- Nachricht von einigen ältern 275, 584, 605.
- Cometen, Fortsetzung der in Dr. Olbers Abhandlung befindlichen Tafel** 328 f. 463 f.
- Notizen von allen zeit-her erschienenen 274 — 283 472, 488, 585
- Vorschlag diesen eigene Namen zu geben 466
- Beytrag zur Theorie der Schweife derselben 533 f.
- vom Jahr, 1812 von Pons entdeckt 270; dess. Elemente, Beob. und Ephemeride, 272, 283, 284, 408, 582
- zweyter von 1811 Beob. dess. 530
- Condamine beweist die Verbind. des Orinoco mit dem Rio negro** 231
- Conn. des temps, Fehler in den geograph. Längen- und Breiten-Verzeichniß** 172
- Copdock, Engl. geogr. L.** 214
- Copenhagen, geograph. Lage** 180
- Costard, edirte ein Werk üb. die Trigonometrie von Menelaus** 37
- Cowden Steeple, Engl. geog. Lage** 218
- Cracan geogr. L.** 180
- Crayford, Engl. geograph. L.** 218
- Cupola at Woodford, Engl. geogr. L.** 217

## D.

- |   |  |
|---|--|
| <p>Damiät, Egypten, 384</p> <p>Danbury, Engl. geograph. L. 13</p> <p>Danzig, geogr. L. 180</p> <p>Darmstadt, geogr. L. 180</p> <p>Dartford, Engl. 219</p> <p>d'Angos Beobachtung des Wasserstandes in Toulon 146</p> <p>D'Anville stellt den Cassiquiare als einen Arm des Orinoco dar, 231</p> <p>del Rico, berechnete Sternbedeckung 365</p> <p>Doddinghurst, Engl. geogr. L. 217</p> <p>Doppelstern Nro. 61 Cygni, Untersuchung darüber 148, 295</p> <p>Dover Court, Engl. geogr. L. 214</p> | <p>Druckfehler in Marchand's Reise, 106</p> <p>— in den geographischen Längen- und Breiten-Verzeichniß der Conn. d. temps 173</p> <p>Dubitza (in Croatien), geogr. Lage 181</p> <p>Dunbar, über die Methode geograph. Längen mittelst Mondshöhen zu bestimmen 239</p> <p>Dunbar, Beschreib. des Mississippi 236</p> <p>Dungala, Stadt, Af. 86</p> <p>Dünkirchen, verbesserte Breite 61</p> <p>Dunnose, verbesserte Breite 64</p> |
|---|--|

## E.

- |   |   |
|---|---|
| <p>Earles Colne, Engl. geog. L. 317</p> <p>East Church, Engl. geogr. L. 219</p> <p>— Hanningfield, Engl. geograph. L. 216</p> <p>Eastoombe Point, geogr. L. 218</p> | <p>East Peckham, Engl. geog. L. 218</p> <p>East Thorp, Engl. geogr. L. 217</p> <p>Eatonbridge, Engl. geog. L. 218</p> <p>Egypten, Nachrichten davon, von Seetzen 381 f.</p> |
|---|---|

- Eisgarn, in Niederösterreich, geogr. Lage 181  
 Elberfeld, geogr. L. 181  
 Elemente des zweyten Cometen von 1811 531; von 1812 272, 409, 583  
 ——— aller zeither beobachteten Cometen 328 f. 463 f.  
 ——— neue, der Juno 298  
 Elmdon, Engl. geograph. L. 214  
 El-Nakus, merkwürd. Berg 395  
 von Ende, Auszug aus einem Schreiben 605 f.  
 England, Gradmessung daf. 109 f.  
 ——— dessen Theehandel 562 f.  
 Enke, Untersuchung der Wahrscheinlichkeit der Olbersschen Hypothese über den Ursprung der neuen Planeten 299  
 Ephemeride des Comet. 1812, 284  
 ——— der Juno, 400  
 Epping Mill, Engl. geogr. L. 214  
 Eregri, Türk. geograph. L. 101  
 Erde, ihre Abplattung 39, 58  
 ——— ihre Abplattung, aus der engl. und franz. Gradmess. 124, 130  
 Etward, brachte den ersten Caffee nach England 569  
 Evaux, verbesserte Breite 61  
 Enke, Untersuchung der Wahr-

## F.

- Falkenham, Engl. geogr. L. 214  
 Farnborough, Engl. geogr. L. 218  
 Farnham, Engl. geograph. L. 218  
 Felden, Observat. von neuen Sternen 1632, 587  
 Felixtownstaff, Engl. geogr. L. 216  
 Felstead, Engl. geogr. Lage 217  
 Feversham, Engl. geogr. L. 219  
 Fez, geogr. Lage 181  
 Fienus, Dissertat. de Cometa anni 1618, 587  
 Finsternisse an der Sonne den 17. Aug. 1803 } zu Münch.  
 — 11. Feb. 1804 } 169, 170  
 — 16. Jun. 1806 }  
 Fiume, geogr. Lage 181  
 Fixsterne, doppelte, Untersuchung darüber, 148 f. 295 f.  
 ——— vermisste 578 f.  
 Fixstern-Verzeichniß auf Bradley's Beob. gegründet, 154

Flag-

- |  |   |
|--|---|
| Flagstaff Bradwell Point Engl. g. L. 215   | Fossombroni, hydraulische Untersuchungen 213            |
| Flagstaff, East Tilbury, g. L. 215   | Foulness Chapel, Engl. g. L. 215                        |
| Flagstaff Frinton, Engl. g. L. 216   | Frankreich, Geschichte der Cassinischen Karte davon 301 |
| Flagstaff St. Olyth Priory 214   | Fratig, Engl. g. L. 216                                 |
| Flagstaff, Tilbury Fort 219  | Friendsbury, Engl. geogr. L. 219                        |
| Florenz, geogr. L. 181   | Frierning, Engl. geog. Lage 213                         |
| Fobbing Steeple, Engl. g. L. 215   | Fringfield, Engl. geogr. L. 219                         |
| Forgácska, Ung. geogr. Lage 254  | Fsint on Steeple, Engl. 216                             |
| Fortfischer, le Courier de Trav-<br>verse, ou le Tricomete ob-<br>serve à Oxfort 587 | Fromondus, Tractat. de Co-<br>meta anni 1618, 587       |
|  | Fulk, of Meteors 589                                    |

G.

- |   |   |
|---|---|
| Gads Hill, Engl. geogr. L. 213  | Geschichte des Theehandels in<br>England 562                                    |
| Gallywood Common 214  | Gespannschaft, Gömörer in<br>Ungarn, 253 f.                                     |
| Garnett, über Karten-Proje-<br>ction 242  | Gillingham, Engl. geograph.<br>L. 219   |
| — über Windmühlen 249   | Giovanni Nachricht über das<br>Theetrinken 563                                  |
| Gauß, aus einem Schreiben<br>199 f.   | Glemsford, Engl. geograph.<br>L. 214  |
| — aus e. Schreib. 297 f.  | Gömörer, Gespannschaft in<br>Ungarn, histor. geogr. sta-<br>tist. Nachr. 253 f. |
| — Tafeln zur bequemen Be-<br>rechnung der Logarithmen<br>der Summe oder Differenz<br>zweyer Größen 498 f. | Göwingen, geog. L. 269  |
| Geschichte der Cassinischen<br>Karte von Frankreich 301 f.  | Gothenburg, geogr. L. 181   |

Grad.

- Gradmessung am Aequator. dis-  
cutirt vom Herausgeber 39 f.  
— in England 109 f.  
— project. in Rußland 404  
Gravesend Steeple, Engl. g.  
L. 219  
Great Baddow, Engl. g. L. 217  
Great Burstead, Engl. g. L.  
215  
Great Clackton, Signalst. f.,  
Engl. g. L. 216  
Great Horksley, Engl. geogr.  
L. 216  
Great Leigh, Engl. geogr. L.  
217  
Great Tey, Engl. geogr. L.  
214  
Greenwich, verbesserte Brei-  
te 64  
Greys Steeple, Engl. geogr.  
L. 215  
Griechen, ihre Zahlzeichen. 7  
— wie sie rechneten 8.  
Grotton, Engl. geogr. L. 217  
Guainia, Fluß 233  
Guard Rom, Lower Hape  
Point, Engl. geogr. L. 219  
Gubola Languard, Fort 216  
Günthersberg, Böhmen, g.  
L. 182  
Gumilla, läugnet die Verbin-  
dung des Orinoco mit den  
Amazonenflüssen 231  
Guerze, Türk. geogr. Lage  
104  
Gydran, Türk. geograph. L.  
100

## H.

- Habbesch, Provinz in Afr. 93  
Hadleigh, Engl. g. L. 213  
Hadleigh, Engl. g. L. 217  
Hadlow, Engl. g. L. 218  
Halstead, Engl. g. L. 218  
Halstow, Engl. g. L. 213  
Hanway, gibt Nachricht über  
das Einführen des Thees  
568  
Hamburg, Michaels-Thurm,  
geograph. L. 182, 610  
Hannover, geogr. Lage 182  
Harderwyck, g. L. 182  
Hradisch, Kloster, geogr. L.  
603  
Harlow, Engl. g. L. 217  
Harkstead, Engl. g. L. 216  
Hartley, Engl. g. L. 219  
Harwich, Engl. g. L. 216  
Häslar, Untersuch. über die  
vom Mond gefallenene Stei-  
ne 250  
Hatfield Oak, Engl. g. L. 214  
Havering, Engl. g. L. 217  
Hayes, Engl. g. L. 218  
Hayes Common Flagstaff 218

Heding-

- Hedingham Castle, Engl 217  
 Heimselius, Cometologia 587  
 Henham on the Mount 214  
 Henley, Engl g. L. 214  
 Horn Hill, Engl. g. L. 217  
 Hernöland, g. L. 182  
 Highbeech, Engl. g. L. 213  
 High Easter, Engl. g. L. 214  
 Hintlesham, Engl. g. L. 216  
 Hockley, Engl. g. L. 216  
 Hollesley, Engl. g. L. 216  
 Hornchurch, Engl. g. L. 215  
 Horndon, Engl. g. L. 215  
 Hucking, Engl. g. L. 219  
 Humboldt, üb. die Verbind-  
 zwisch. dem Orinoco und  
 Amazonasfluß 230 f.  
 Hunsdon, Engl. g. L. 217  
 Hyères, g. L. 182

## I.

- James's Isle of Grain 219  
 Japan, dess. Entdeck. 458  
 Ideler, über die Trigonome-  
 trie der Alten, 3 f.  
 Ide Hill, Engl. g. L. 218  
 Jeniki, Türk. geogr. L. 101  
 Inghirami, berechn. Sternbe-  
 deck 365  
 Jones, über Technologie 248  
 Isle de Leon, g. L. 189  
 Juno, Planet, Beobachtungen,  
 Opposition 1812, neue Ele-  
 mente und Ephemeride für  
 der Lauf 1813, 297, 298, 400  
 Iwade, Engl. g. L. 219

## K.

- Karte, Cassinische von Frank-  
 reich, Geschichte ders. 301  
 Kelvedon, Engl. g. L. 217  
 Kesgrave, Engl. g. L. 216  
 Kirby, Engl. g. L. 216  
 Kizirlimack, g. L. 104  
 Knoten des Mondes, als Argu-  
 mente der Nutat. zu berechn.  
 205 f.  
 Krageroe, in Norweg. geogr.  
 L. 183  
 Kreismikrometer, Unterfuch,  
 darüber, von Bessel 67 f.  
 Kyffhäuserberg, g. L. 183

## L.

- La Condamine, Bemerk. zu  
 dess. Gradmess. 29 f.  
 Längen, geograph. aus Stern-  
 bedeck. und Sonnenfinstern.  
 bestimmt 175 f. 264 f.  
 Laibstatt, g. L. 183  
 Langdon Hill, Engl. g. L. 213  
 Langham, Engl. g. L. 217  
 Latrobe, über den Küsten-Di-  
 strict von New-York 241  
 Lavenham, Engl. g. L. 214  
 Layer Marney, Engl. g. L. 216  
 Leigh



- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Leigh, Engl. g. L. 215         | Lissabon, Colleg. des Nobres,   |
| Leigh Steeple, Engl. g. L. 218 | g. L. 184                       |
| Lettfom, gibt Nachr. von der   | Little Bentley Engl. g. L. 214  |
| Einführ. des Thees 565         | Little Bromley, Engl. g. L. 214 |
| Lewisham, Engl. g. L. 218      | Little Oakley, Engl. g. L. 216  |
| Leyden, g. L. 183              | Little Wakering Engl. g. L. 215 |
| Lilienthal, g. L. 184          | Logarithmen der Summe oder      |
| Lindsey, g. L. 217             | Differ. zweyer Grösa. 498 f.    |

## M.

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Maclaure, geologische Unter-   | Mayford, über ein neues Steu-  |
| such. 252                      | erruder 237                    |
| Madrid, geogr. Lage 184. 609   | Mayland, geogr. L. 185         |
| Magdeburg. g. L. 184           | Meer, mittelländ. Bewegung     |
| Maldonado, über dess. nord-    | in mehreren Häfen 131 f.       |
| westl. Schifffahrt von Lissa-  | Molecius Pelegrinus, Relat. et |
| bon in die Behringastr. 413 f. | Crisis prognostica Cometae     |
| — biograph. Notizen von        | etc. 588                       |
| ihm 432                        | Menelaus, dess. Werk Σφαίρμᾶ   |
| Mannheim g. L. 184             | betittelt, 37                  |
| Marchand's Reise, Druckfeh-    | Menüs, Canal von, 383          |
| ler in ders. 106               | Mersea, Engl. g. L. 214        |
| Marseille, über eine außerord. | Middelburg, g. L. 185          |
| Begebenheit in dess. Hafen,    | Mietau, geogr. Lage 185        |
| 131 f.                         | Milton, Engl. g. L. 219        |
| Marken, von dem im J. 1052     | Mississippi, Fluß, 236         |
| erschienenen Cometen 587       | Midian, Egypten, 395           |
| Mary's, Engl. g. L. 219        | Mikrometer, Untersuch. dar-    |
| Mary's, Colchester 214         | üb. 67 f.                      |
| Mary's Cray, Engl. geogr. L.   | Mollweide, aus ein. Schreib.   |
| 218                            | 601 f.                         |
| Maurolycus, edirte ein Werk    | Mondshöhen, geographische      |
| über die Trigonometrie, von    | Längen dadurch zu bestimm.     |
| Menelaus 37                    | 239                            |

- |  |  |
|--|--|
| <p>Mondsknoten, als Argument der Nutation zu berechnen, 205 f.</p> <p>— Tafeln, Bürg'sche, Verbesserung ders. 591.</p> | <p>Montjoux, verbess. Breite 61</p> <p>Mount Bares, Engl. geogr. L. 216</p> <p>Mount Sion, 218</p> <p>München, Untersuch. über dessen Länge 164 f. 185</p> |
|--|--|

N.

- |   |   |
|---|---|
| <p>Nacton, Engl. g. L. 216</p> <p>Naughton, Engl. geogr. L. 214</p> <p>Navestock Hill, Engl. g. L. 217</p> <p>Neapel, geogr. L. 186</p> <p>Newport, Engl. g. L. 218</p> <p>Newton, Engl. geograph. L. 217</p> | <p>Nicolai, Berechn. der Pallas, 200</p> <p>Nürnberg, geogr. L. 186</p> <p>Northfleet, Engl. geogr. L. 215</p> <p>Nutation, d. Argumente auf eine bequeme Art zu berechnen 205 f.</p> |
|---|---|

O.

- |   |   |
|---|---|
| <p>Olbers, Beobacht. der Pallas, 199</p> <p>Olearius, Beschreibung der Cometen 587.</p> <p>— Olearius gibt Nachricht über das Theetrinken, 564</p> <p>Oltmanns, mitgetheilte Beobachtungen, von Beauchamp 95 f.</p> <p>Orford, Engl. g. L. 216</p> <p>Orford Light House 214</p> <p>Oriani, Beobachtungen des</p> | <p>zweyten Cometen von 1811, 530</p> <p>Orinoco, über dessen Verbindung mit d. Amazonen-Fluss 230 f.</p> <p>Ortsbestimmungen, geogr. aus Sternbedeck. und Sonnenfinst. 175 f. 264 f.</p> <p>— aus der engl. Gradmess. gefolgert 213 f.</p> <p>Orford Mount, Engl. g. L. 218</p> <p>Orley, Engl. g. L. 214</p> |
|---|---|

## P.

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>Pabst</b>, Beytrag zu geograph. Längen-Bestimm. 264 f.</p> <p><b>Padua</b>, geogr. Lage 186</p> <p><b>Palermo</b>, geograph. L. 186, 609</p> <p><b>Pallas</b>, Planet, beobacht. und berechnete Opposition 1812 und 1813, 199, 203</p> <p><b>Pallasbahn</b>, ob ein wirklicher Schnitt mit der Ceresbahn statt gefunden 299</p> <p><b>Palma</b>, Insel Majorca, geogr. Lage 186</p> <p><b>Pansner</b>, aus einem Schreiben 403</p> <p><b>Parthine</b>, Türk. geogr. L. 105</p> <p><b>Pasqua</b>, errichtete das erste Caffeehaus 569</p> <p><b>Peldon</b>, Engl. g. L. 214</p> <p><b>Petersburg</b>, geogr. L. 187</p> <p><b>Petitus</b>, von Bedeutung der Cometen 589</p> <p><b>Pieter Jansz Tvviszk</b> Comet Boeckjen etc. 589</p> <p><b>Philadelphia</b>, deth. Bevölkerung 251</p> | <p><b>Planeten</b>, neue, Untersuch. der Olbersschen Hypothese in Hinsicht ihrer Entstehung 299</p> <p><b>Pleshey</b>, Engl. g. L. 214</p> <p><b>Poloszk</b>, geogr. L. 187</p> <p><b>Pons</b>, entdeckt einen Cometen 1812, 270</p> <p><b>Porquèrolles</b>, südl. Frankr. geogr. L. 187</p> <p><b>Porto Rico</b>, America. g. L. 187</p> <p><b>Praetorius</b>, reformatata astrologica cometica, 588</p> <p><b>Prag</b>, geogr. L. 187</p> <p><b>Prittlewell</b>, Engl. g. L. 213</p> <p><b>Prony</b>, über den Zusammenhang des Arno mit der Tiber 220 f.</p> <p><b>Ptolomäus</b>, seine Eintheilung beym Kreise 5; Sehnentafel 15; Trigonometrie 23</p> <p><b>Public House</b>, Engl. g. L. 215</p> <p><b>Purfleet Clitt</b>, Engl. g. L. 213</p> <p><b>Pythagoräer</b>, ihre Zahlen-Zeichen 5</p> |
|--|---|

## Q.

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>Quedlinburg</b>, geogr. L. 188</p> | <p><b>Queenborough</b>, Engl. g. L. 219</p> |
|--|---|

## R.

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>Rainham</b>, Engl. g. L. 215, 219</p> <p><b>Rayleigh</b>, Engl. g. L. 213</p> | <p><b>Regensburg</b>, geogr. Lage 188</p> <p><b>Regiomontan</b>, führte zuerst die Tangenten ein 24</p> |
|---|---|

Reichen-

- Reichenbach, in Schleffen, geograph. L. 188  
 Reise, Marchand's, Druckfehler in derselb. 106  
 Renaudot, gibt Nachr. üb. das Theetrinken 564  
 Rendlesham, Engl. g. L. 216  
 Rettenden, Engl. g. L. 215  
 Reval, geogr. Lage 188  
 Rickling, Engl. g. L. 215  
 Ridderus, discours van de Comet. Sterren, 588  
 Ridley, Engl. g. L. 219  
 Ridgewell, Engl. g. L. 217  
 Rom, geogr. Lage 188. 610  
 Rondinelli, Nachr. vom Flusse Chiana 228  
 Rot, in Bayern, geogr. Lage. 188  
 Roxwell, Engl. g. L. 217  
 Ruins near Ilford, Engl. g. L. 217  
 Runwell, Engl. g. L. 215  
 Rushmore, Engl. g. L. 214

## S.

- Sabridgeworth, Engl. geogr. Lage 217  
 Santonna, Span. geog. L. 189  
 Schiffahrt, Maldonado's von Lissabon in die Behringsstrasse 413 f.  
 Schneuber, Relation und Discours von den Cometen des Jahres 1664 588  
 Schweidnitz, geogr. L. 189  
 Seal Chart, Engl. g. L. 218  
 Sennar, über die Sprache der Bewohner dies. Reichs 79 f.  
 Sennar, Stadt, Afr. 86  
 Seetzen über die Sprache der Berber und der Bewohner des Reichs Sennar 79 f.  
 — aus einem Schreiben, Notizen über Egypten enthaltend, 381 f.  
 Sheldwich, Engl. g. L. 219  
 Sheppey, Engl. g. L. 213  
 Shorn Mill, Engl. g. L. 219  
 Shottisham, Engl. g. L. 216  
 Shudy.-Camps, Engl. g. L. 218  
 Sinus, Ursprung dieses Wortes 23  
 Sinope, Türk. geogr. L. 98  
 Soldner, über die Länge von München 164 f.  
 — Bemerk. zu dess. Theorie et Tables etc. 285 f.  
 Sonne, Finsternisse  
 Den 17. Aug. 1803 } München  
 — 11. Feb. 1804 } 169, 170  
 — 16. Jun. 1806 }  
 Sonnenlänge, als Argum. der Aberrat. zu berechn. 205 f.  
 Southfleet, Engl. g. L. 219  
 Southminster, Engl. g. L. 216  
 Southweald, Engl. g. L. 214  
 Stade, geogr. L. 189  
 Staff Sheerness, Engl.

|   |  |
|---|--|
| Staff Shoeburyness, Engl. g. L. 213   | 85 $\gamma$ den 19. Febr. 1812 Seeberg 267         |
| Stanfel, Legatus uranicus ex orbe novae etc. 589                            | . . . . . Götting. 268                             |
| Stanstead Mountfitchet 218  | 111 $\gamma$ den 10. Febr. 1812 Seeberg 267        |
| Star Inn, Engl. g. L. 219   | . . . . . Göttingen 268                            |
| Staunton, gibt Nachr. von der Einführ. des Thees 565                        | $\beta$ $\eta$ den 26. März 1812 Seeberg 269       |
| Sternbedeckung durch d. Mond für das Jahr 1813 berechnet 365 f.             | . . . . . Hradisch 604                             |
| Sternbedeckung beobachtet. $\lambda \approx$ den 2. Sept. 1811 Hradisch 603 | $\alpha$ $\gamma$ den 14. Apr. 1812 Seeberg 269    |
| $\beta$ $\eta$ den 4. Jan. 1812 Hradisch 604                                | * 6. Gr. den 17. April 1812 Seeberg 269            |
| $\eta$ $\eta$ den 1. Febr. 1812 Seeberg 269                                 | $\theta^1$ den 22. Oct. 1812 Hradisch 604          |
| $\gamma$ $\gamma$ den 19. Febr. 1812 Seeberg 265                            | $\theta^2$ $\gamma$ den 22. Oct. 1812 Hradisch 604 |
| . . . . . Capelleto 265   | $\alpha$ $\gamma$ den 22. Oct. 1812 Capelleto 529  |
| . . . . . Hradisch 604  | . . . . . Hradisch 604                             |
| $\theta^1$ $\gamma$ den 19. Febr. 1812 Seeberg 267                          | Sterne, vermisste, Unterfuch. darüber 578 f.       |
| . . . . . Göttingen 268   | Stockbury, Engl. g. L. 219                         |
| $\theta^2$ $\gamma$ den 19. Febr. 1812 Seeberg 267                          | Stock Steeple, Engl. g. L. 216                     |
| . . . . . Göttingen 268   | Stoke, Engl. geogr. Lage 214                       |
|   | Stow St. Mary's, Engl. g. L. 211                   |
|   | Sundrich, Engl. g. L. 218                          |

## T.

|  |  |
|--|--|
| Tafel der Bestimmungsstücke der Bahnen aller bisher beobachteten Cometen 328 f. 463 f. | Summe od. Differenz zweyer Größen 498 f. |
| Tafeln zur bequemen Berechnung des Logarithmen der                                     | Tanger, Afr. geog. L. 189                |
|  | Tarling, Engl. geogr. L. 217             |
|  | Tattingstone, Engl. g. L. 214            |

Texeira

- |   |   |
|---|---|
| Texeira gibt Nachricht über<br>das Theestrinken 564                   | Toleshunt Maj. Engl. g. L. 213  |
| Thaxted, Engl. g. L. 214  | Toppefield, Engl. g. L. 214   |
| Theehandel in England, ge-<br>schichtliche Uebersicht dess.<br>562 f. | Tornea, geogr. L. 189   |
| Theon, über die Rechnungs-<br>arten der Alten 11 — 37                 | Tortosa, geogr. L. 189  |
| Theydon Garnon, Engl. g. L.<br>217                                    | Toth Zabar, Ung. g. L. 254  |
| Theydon Mount, Engl. g. L.<br>217                                     | Transactions of the American<br>philos. Society etc. 236 f.           |
| Thorley, Engl. g. L. 214  | Trapezunt, Türk. geogr. L. 96   |
| Thorp, Engl. g. L. 214  | Tree near Kibbens Cross 218   |
| Thorrington, Engl. g. L. 216  | Trew, Observ. von neuen Ster-<br>nen und Cometen 587                  |
| Thundersley, Engl. g. L. 215  | Trigonometrie der Alten, Un-<br>tersuch. darüber, von Ideler,<br>3 f. |
| Tiber, Fluß, über den Zu-<br>sammenhang mit dem Arno<br>220 f.        | TripLOW, Engl. g. L. 215  |
| Tillingham, Engl. g. L. 213,<br>215                                   | Tudeley, Engl. g. L. 218  |
| Tollesbury, Engl. g. L. 215   | Tunbridge, Engl. g. L. 218  |
|   | Tunis, geogr. L. 189, 610   |
|   | Tur, merkwürdiger Berg da-<br>bey 395                                 |
|   | Turra el Chadder, Fluß, Af. 90  |
|   | Twinstead, Engl. g. L. 214  |

U.

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| Uhorna, geogr. Lage 254                                      | Upchurch, Engl. g. L. 219 |
| Ungarn, Notizen über die Gö-<br>mör. Gespannf. darin. 253 f. | Utrecht, geogr. Lage 190  |

V.

- |   |  |
|---|--|
| Valence Trée, Engl. g. L. 215                           | Verzeichniss, geogr. Längen<br>und Breiten in der Conn. des<br>temps, Fehler in denselben<br>172 |
| Valentia, geogr. L. 190                                 |  |
| Valentin, Nachricht von der<br>Einführung des Thees 567 | v. Wurm geliefert 175 f. Ver-<br>beß. dazu 609   |
| Vernart, Ung. g. L. 254                                 |  |
| Vesta, Planet, Beobacht. des<br>Gegenscheins 1812 529   |  |

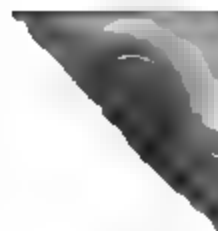
Welt Bergholt, Engl. g. L.

217

Westham, Engl. g. L. 215

geograph. Längen und Brei-  
ten 175 f.

Verbeßert dazu 609.



119



21









MAY 1 1953





MAY 13 1917



